НАУКА И ЖИЗНЬ

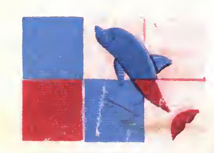
ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА»

2

1967



● Слово документам истории, рассказывающим о рождении Красной Армии и несмолкаемой славе ее первых подвигов. ● Советская медицина успешно решает стратегические задачи. Идет наступление на инфекции — побеждены холера и тиф, оспа и малярия; сдают позиции дифтерия и коклюш, полиомиелит и туберкулез; на очереди — корь и грипп. ● «Познай самого себя». Пожалуй, самое трудное в этой задаче, поставленной древним философом, — познание тайн памяти. Согласно гипотезе члена-корреспондента АН СССР Рыжкова, механизм запоминания связан со скручиванием хромосом в ядрах клетки. ● Путевые заметки океанолога профессора Зенковича приглашают читателя к путешествию в Мангры. ● Любителям птиц: рекомендуем для домашнего зооуголка австралийских зебровых амадин. Самые красивые из рода ткачиков, они наиболее неприхотливы и легко размножаются в неволе.





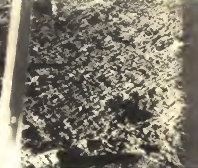


Х Р О Н И К А КОСМИЧЕСКОЙ ЭРЫ

На снимках—часть лунной панорамы, переданной советской автоматической станцией «Луна-13» 26 декабря 1966 года. Передача началась в 16 часов 30 минут московского времени и длилась 100 минут. В течение этого времени телевизионная камера совершила полный оборот вокруг своей оси. Эта ось в соответствии с конструкцией станции наклонена к лунной вертикали. Наклон оси позволяет как бы приблизить к грунту телевизионный «глаз» станции, и поэтому ближайшие участки панорамы (внизу, в центральной части) сняты с расстояния менее метра, и на них заметны миллиметровые детали структуры грунта. По мере удаления от камеры (вверх на снимке) масштаб изображения быстро убывает, и камни, кажущиеся небольшими в верхней части снимка, имеют в действительности размеры бо́льшие, чем крупные детали на переднем плане.

Станция «Луна-13» находится в углублении, вероятно, в небольшом кратере с радиусом в несколько метров. Вал этого кратера заметен как в правой, так и в левой части изображенного на снимке участка панорамы...

На панорамном снимке отчетливо видна микроструктура лунной поверхности. В правой части обращают на себя внимание мелкие кратеры неправильной формы с размерами от дециметра и выше. В поле зрения много камней. Особенно интересна группа камней вблизи левого края панорамы. Видно также много трещин и продолговатых неровностей грунта.





В номере:

ВЕЛИКОЕ ПЯТИДЕСЯТИЛЕТИЕ:

КУРСЫ: «ГОТОВЬТЕСЬ К КОНКУРСНЫМ ЭКЗАМЕНАМ»

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр. — Красноармейцы одного из первых батальонов Юго-Восточного фронта. Самара. 1918 год. Фото В. Буллы(?). (Ленинградский государственный архив кинофонофотодокументов).
Внизу — эмблема харьковского детского бассейна «Дельфин».

3-я стр. — Детский бассейн «Дельфин».

4-я стр. — Дуб зимой. Фото И. Константинова.

НА ВКЛАДКАХ:

1-я стр. — В старейшем университетском городе Англии — Кембридже. Фото академика Н. Федоренко.

2—3-я стр. — Советский агитационный фарфор. Фото Ю. Нескверનова и В. Веселовского.

4-я стр. — Схема устройства и принцип действия аэрозольного баллона. Рис. Б. Малышева.

5-я стр. — Машинка для заточки карандашей. Рис. О. Ревo.

6—7-я стр. — Стартует новый «Запорожец». Рис. Э. Молчанова.

8-я стр. — Ткачихи. Фото Н. Немнонова.

НАУКА И ЖИЗНЬ

Ежемесячный научно-популярный журнал Всесоюзного общества «Знание»

№ 2 ФЕВРАЛЬ ГОД ИЗДАНИЯ 33-й 1967

ПАМЯТЬ ОГНЕННЫХ

...Отряд с огромным трудом, дорогой ценой прорвался сквозь вражеское кольцо, прошел через преградившую путь топь.

«В просветы в деревьях проступали яркие клочки голубого неба,— чувствовалось, что там, за лесом, встает солнце. Люди побросали горящие головни, которые они до сих пор несли почему-то в руках, увидели свои красные изуродованные руки, мокрых, измученных лошадей, дымившихся нежным тающим паром,— и удивились, что они сделали в эту ночь».

Так передавал А. Фадеев в своей знаменитой повести «Разгром» чувство, которое охватило отряд дальневосточных партизан, и порой это описание кажется символическим выражением мироощущения всей нашей страны, вырвавшейся из кольца блокад, вышедшей победительницей из неравной схватки с белогвардейцами и интервентами.

«Товарищи, мы за эти четыре года пережили неслыханную борьбу»,— говорил В. И. Ленин 7 ноября 1921 года.

Величавая эпоха этой «неслыханной борьбы» вызвала к жизни целую литературу. Радостное осознание народом своих гигантских сил, так явственно проявившихся перед целым миром, породило множество книг, пьес, стихов, кинофильмов.

Кажется, все виды литературы соперничали между собою: кому из них удастся лучше, рельефнее, глубже выразить смысл этой эпохи и величие ее героев.

Распахните страницы многотомных эпопей, романов, повестей, рассказов об этой поре — и вам покажется, будто вы шагнули за порог своей комнаты, навстречу грозе и ветру тех далеких лет. Здесь сверкают орудийные зарницы и молнии буденновских клинков, здесь целая армия персонажей, кипящее, словно на огромной площади, человеческое море, до дна взбудораженное революцией. Вот возникло перед нами такое прямое и честное и вместе с тем растерянное в своей видимой твердости и ожесточенности лицо шолоховского Григория Мелехова из «Тихого Дона», вот незабвенный фурмановский Чапаев, вот красные конники, увиденные восторженными и вместе с тем ироническими трезвыми глазами И. Бабеля, оторванные от земли и за эту землю борющиеся крестьяне — герои партизанских повестей Всеволода Иванова, одесские коммунисты, противопоставляющие армии и флоту «непобедимой» Антанты правдивое большевистское слово и берущие верх в этой борьбе,— нестареющие персонажи пьесы Льва Славина «Интервенция».

И среди поэтов почти невозможно отыскать такого, который бы прошел мимо событий гражданской войны. Если кто сам

Николай АСЕЕВ.

Семен Проскаков

(Отрывок из поэмы)

В тысячах
повторенный имен,
из-под глухого
земного покрова
я, партизан
Проскаков Семен,
жить начинаю
снова и снова...
Я проработал
семнадцать лет
на рудниках
и на шахтах Сибири...
Болью резал
глаза мои
свет;



ДЕКРЕТ СОВЕТА НАРО

15 января 1918 года, г. Петроград

Старая армия служила орудием классового угнетения трудящихся буржуазией. С переходом власти к трудящимся и эксплуатируемым классам возникла необходимость создания новой армии, которая явится оплотом Советской власти в настоящем, фундаментом для замены постоянной армии всенародным вооружением в ближайшем будущем и послужит поддержкой для грядущей социалистической революции в Европе.

I

Ввиду этого Совет Народных Комиссаров постановляет организовать новую армию под названием Рабоче-Крестьянская Красная Армия на следующих основаниях:

1. Рабоче-Крестьянская Красная Армия создается из наиболее сознательных и организованных элементов трудящихся классов.

2. Доступ в ее ряды открыт для всех граждан Российской Республики не моложе 18 лет. В Красную Армию вступает каждый, кто готов отдать свои силы, свою жизнь для защиты завоеваний Октябрьской Революции, власти Советов и социализма. Для вступления в ряды Красной Армии не-

★

◀ Проект декрета Совета Народных Комиссаров об организации Рабоче-Крестьянской Красной Армии с правкой В. И. Ленина. 15 января 1918 года. (Даты до 1(14) февраля 1918 года даны по старому стилю.)

Л Е Т

и не сражался тогда штыком или пером, как Маяковский в «Окнах РОСТА» или Демьян Бедный, появлявшийся на разных фронтах, как своего рода поэтический «резерв главного командования», как одна из вершин тогдашней военной техники — бронепоезд,— тот почти непременно все равно возвращался к этим годам, ища в них истоки характера героев, с которыми встретился уже в мирные годы, или извлекая уроки на будущее.

Советские поэты создали многообразные эпические, успешно состязавшиеся с прозой лучших мастеров произведения о драматических перипетиях гражданской войны. «Дума про Опанаса» Эдуарда Багрицкого явственно перекликается с «Тихим Доном», а Семен Проскаков из одноименной поэмы Николая Асеева составляет любопытнейшую параллель к широко известной фигуре партизанского вожака Вершинина («Бронепоезд 14-69» Вс. Иванова).

Но, пожалуй, еще богаче и многообразнее отобразилась эпоха гражданской войны в более «мелких» жанрах, в отдельных сюжетных и лирических стихотворениях. Тут, не говоря уж о широко известных стихах Н. Тихонова, В. Луговского, М. Светлова (которые мы уже прежде напоминали читателю), мы находим целую россыпь разнообразных удач Э. Багрицкого, А. Прокофьева,

СОВЕТСКАЯ ПОЭЗИЯ

В. Саянова, И. Уткина, Н. Ушакова и многих других авторов.

Грубовато-азартная и в то же время способная внезапно обернуться высоким песенным строем манера поэтической речи Александра Прокофьева своеобразно дополняется красочным строем стиха Павла Васильева.

Романтическое изображение гражданской войны возникает вс многих стихах Виссариона Саянова («Ах, томик помятый, ах, старый наган, ах, годы прославленных странствий»), Иосифа Уткина, склонного, правда, к некоторой чувствительности, и находит своего верного рыцаря в Эдуарде Багрицком.

И эти отстоявшиеся стихом героические заветы гражданской войны и песни, сложенные о ней множеством поэтов («С неба полуденного» Н. Асеева, «По долинам и по взгорьям» С. Алымова, «Партизан Железняк» М. Голодного, «Конармейская песня» А. Суркова, «Каховка» М. Светлова — да и только ли они!), во многом определили лицо поколения, которому предстояло вынести тяжелейшие испытания надвигавшейся битвы с фашизмом.

А. ТУРКОВ.

ночь почивала
　　　　на мне
　　　　　　и на мире.
В сумерках шахты,
　　　　　　оцепенев,
переходя
　　　　от забоя к забою,
с черной породой наедине,
молча
　　я путь пробивал пред собою.
Этот упорный
　　　　и грозный труд,
скреп
и подпорок ломаемых
　　　　　　　　рокот,
грохот
　　обваливающихся груд
слышен
　　в моих
　　　　неприкрашенных строках.
В год,
　　когда первому
　　　　　　ясному дню
было дано
　　　надо мною зардеться,
бросил я дом,
　　　　　　жену
　　　　　　　　и родню

ДНЫХ КОМИССАРОВ

обходимы рекомендации войсковых комитетов или общественных демократических организаций, стоящих на платформе Советской власти, партийных или профессиональных организаций, или по крайней мере двух членов этих организаций. При вступлении целыми частями требуется круговая порука всех и поименное голосование.

II

1. Воины Рабоче-Крестьянской Армии состоят на полном государственном довольствии и сверх сего получают 50 рублей в месяц.

2. Нетрудоспособные члены семей солдат Красной Армии, находившиеся ранее на иждивении, обеспечиваются всем необходимым по местным потребительным нормам согласно постановлениям местных органов Советской власти.

III

Верховным руководящим органом Рабоче-Крестьянской Красной Армии является Совет Народных Комиссаров. Непосредственное руководство и управление армией сосредоточено в Комиссариате по Военным Делам и созданной при нем особой Всероссийской Коллегии.

Председатель Совета Народных Комиссаров
В. УЛЬЯНОВ-ЛЕНИН.

★

На заседании ВЦИК, состоявшемся под председательством Я. М. Свердлова 22 апреля 1918 года, была утверждена формула торжественного обещания для красноармейца, вступающего в ряды Рабоче-Крестьянской Красной Армии.

● ДОКУМЕНТЫ ИСТОРИИ

ФОРМУЛА
ТОРЖЕСТВЕННАГО ОБѢЩАНІЯ,



В Петрограде с 15 декабря 1917 года по 3 января 1918 года проходил общеармейский съезд, который принял решение о демобилизации старой армии и создании новой Красной Армии. (Стоят в центре — Н. И. Подвойский, Я. М. Свердлов.)
В. И. Ленин послал съезду приветствие, в котором говорилось: «...Я горячо приветствую уверенность, что великая задача создания социалистической армии... будет решена вами успешно».

и записался
в красногвардейцы.
Я пролетел,
просквозил,
проскакал
сквозь пули
японцев
и чехословаков,
прям и упорен,
как эта строка,
черен
от угольной пыли
и шлака.
Я, рабочий,
шахтер,
большевик,
сумрачному
и охладелому
сердцу Республики
молвил: живи,
бейся
и делай великое дело.
Кто остановит
меня на пути!
Мертвый,
я раны свои простираю
к дольнему свету,
к новому краю,
все пережив
и все победив.



38-й Рогожско-Симоновский полк, сформированный из лучших рабочих Москвы, на Красной площади перед отправкой на Царицынский участок Южного фронта. На боевом знамени полка, хранящемся ныне в Государственном музее Революции СССР, написано «На бой за власть рабочих и крестьянской бедноты».
«...Вчера впервые прибывший из Москвы 38 Рогожско-Симоновский Советский полк был пущен в бой,— отмечал командующий 10-й армией Южного фронта К. Е. Ворошилов,— с радостью могу констатировать, что, наблюдая за действием полка, я видел умелое руководство начальников, бесстрашие молодых солдат и сознательность всего полка вообще...»

Эдуард БАГРИЦКИЙ.

Разговор с комсомольцем Н. Дементьевым

(Отрывок)

— Где нам столковаться!
Вы — другой народ!..
Мне — в апреле двадцать,
Вам — тридцатый год.
Вы — уже не юноша,
Вам ли о войне...
— Коля, не волнуйтесь,
Дайте мне...
На плацу, открытом
С четырех сторон,
Бубном к копытам
Дрогнул эскадрон;
Вот и закачались мы
В прозелень травы,
Я — военспецом,
Военкомом — вы...
Справа — курган,
Да слева курган;
Справа — нога,
Да слева — нога;
Справа наган,
Да слева шашка,
Цейс — посередке,
Сверху — фуражка...
А в походной сумке —
Спички и табак,
Тихонов,
Сельвинский,
Пастернак...

Степям и дорогам
Не кончен счет;
Камням и порогам
Не найден счет,
Кружит паучок
По загару щек,
Сабля да книга,
Чего еще!

(Только ворон выслан
Сторожить в полях...
За полями Висла,
Ветер да поляк;
За полями ментик
Вылетает в лог!)

Военком Дементьев,
Саблю наголо!



Н. И. Подвойский — Председатель Высшей военной инспекции, и В. И. Киквидзе — командир дивизии принимают присягу от бойцов вновь сформированной воинской части, направляемой на Южный фронт. Тамбов. 1918 год



Парад в Твери в связи с первым выпуском из военного училища красных командиров. 17 ноября 1918 года.

Отряд полка деревенской бедноты. 1918 год.





Команда бронепоезда «Грозный», действовавшего на Западном фронте. В составе команды В. Вишневский (во втором ряду, четвертый слева). Гомель. 1919 год.



Василий Константинович Блюхер. Он первый был награжден орденом Красного Знамени в сентябре 1918 года.

Александр **ПРОКОФЬЕВ.**

Разговор по душам

(Отрывок)

Такое непьзя не вспомнить. Встань, девятнадцатый год!
Не армии, скажем лрямо,— народы ведут поход!
Земпя — по моря в околах, на небе — нн огонька.
У нас выпадапн зубы с лолуторного лайка.
Везде по земле жепезной железная шла страда...
Ты в гроб лойдешь — не увндншь, что видепи мы тогда.
Я всякую чертовщину на памяти разотру,
У нас лобелели волосы на пютом таком ветру.
Нам крышей служипо небо, как ворон, петепа мгпа,
Мы пнпи такую воду, которая камень жгпа.
Мы шпи от предгорий к морю,—нам вся страна отдана.
Мы епи сухую воблу, какой не еп сатана!
Из рук отпускапи в руки окрашенный кровью стяг.
Мы столько хлебнули горя, что горе земли — лустяк!
И все-таки, все-таки, все-таки прошпн сквозь
огненный шквап!
Ты в гроб пойдешь — и залпачешь, что жизни
такой не знап!
Не верь ни еднному слову, но каждое спово проверь,
На нас налетап ежечасно многогоповый зверь,
И всякая тпя в допнне на сердце вепа обрез.
И это стапо законом вечером, ночью и днем,
И мы поднимапи снова внитовки налеревес,
И мы говорили: «Ладно, когда-нибудь отдохнем».

Полевой штаб кавалерийской бригады Г. И. Котовского (Котовский — в центре). 1920 год.





В. И. Чапаев и Д. А. Фурманов среди командиров и политработников 25-й стрелковой дивизии после освобождения Уфы.

Июнь 1919 года.

Иосиф УТКИН.

П и с ь м о

...Я тебя не ждала сегодня
И старалась забыть любя.
Но пришел бородатый водник
И сказал, что знает тебя.

Он такой же, как ты, лохматый,
И такие же брюки «клеш»!
Рассказал, что ты был под Кронштадтом.
Жив...
Но больше домой не придешь...

Он умолк.
И мы слушали оба,
Как над крышей шумит метель.
Мне тогда показалась гробом
Колькина колыбель...

Я его поняла с полуслова,
Гоша,
Милый!..
Молю!..
Приезжай...
Я тебя и такого...
И безногого...
Я люблю!

Записка В. И. Чапаева члену Реввоенсовета 4-й армии Восточного фронта Г. Д. Линдову с просьбой откомандировать его из военной академии на фронт.

Январь 1919 года.



Михаил Николаевич Тухачевский в апреле 1920 года был назначен командующим Западного фронта. Назначение на главный стратегический фронт говорило о высоком доверии партии к М. Н. Тухачевскому, о признании его полководческих способностей и заслуг.

Павел ВАСИЛЬЕВ.

К портрету Р.

Кузнец тебя выковал и пустил
По свету гулять таким,
И мы с удивленьем теперь тебе
В лицо рябое глядим.

Ты встал и, смеясь чуть-чуть, напролом
Сквозь тесный плен городьбы
Прошел стремительный, как топор
В руках плечистой судьбы.

Ты мчал командармом вьюг и побед,
Обласкан свинцом и пургой,
Остались следы твоего коня
Под Омском и под Угрой.

И если глаза сощурить — взойдет
Туман дымовых завес,
Голодные роты поют и идут
С штыками наперевес.

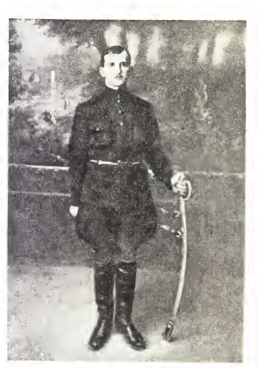
И если глаза сощурить — опять
Полыни, тайга и лед,
И встанет закат, и Омск падет,
И Владивосток падет.

Ты вновь подымаешь знамя, ты вновь
На взмыленном Воронке,
И звонкою кровью течет заря
На поднятом вверх клинке.

Полтысячи острых крутых копыт
Взлетают, преграды сбив,
Проносят кони твоих солдат
Косматые птицы грив.

И этот последний, черствый закал
Ты выдержал до конца,
Сын трех революций, сын всей страны,
Сын прачки и кузнеца.

Смеются глаза, и твоей руки
Верней не бывало и нет.
И крепко знают солдаты твои
Тебя, командарм побед.



Владимир Мартынович Азин. В 23 года он уже был командиром 2-й сводной и 28-й дивизий II армии на Восточном фронте (1918—1919 гг.). Геройски погиб в боях с белогвардейцами на Северном Кавказе в феврале 1920 года.



Виссарион САЯНОВ.

Знаменный зал

Вхожу с друзьями в зал краснознаменный
И вот опять нежданно узнаю
На тихой перекличке поименной
В холодный вечер молодость мою.

Она спешила в жаркий день Чонгара,
Озарена лишь слабым светом звезд.
Ползла в крови по плитам тротуара,
Перед атакою вставала в полный рост.

Чего она в боях не испытала,
Где не бывала в правоте атак!
Горит над ней простреленный и алый,
В сраженьях многих побывавший стяг.

Нет украшений никаких на нем —
Ведь шли мы в бой не под раскаты
маршей,—
Но на поверке он горит огнем
Весь в чистой славе молодости нашей!



С. М. Буденный, М. В. Фрунзе, К. Е. Ворошилов обсуждают план разгрома Врангеля
Сентябрь 1920 года.

Герасим Фейгин — комсомолец, поэт, организатор коммунистического союза молодежи во Владимирской губернии, секретарь Иваново-Вознесенского губкома комсомола. В 17 лет Герасим Фейгин — политкомиссар стрелковых частей на Южном и Западном фронтах. Он героически погиб 17 марта 1921 года во время подавления белогвардейского мятежа в Кронштадте.

«Беззавстной храбростью войск Южного фронта РСФСР освобождена от последнего оплота Российской контрреволюции — ее героическими усилиями освобожден Крым, сброшен в море Врангель и силы его окончательно рассеяны. Страна, наконец, может отдохнуть от навязанной ей трехлетней гражданской войны, приступить к залечиванию нанесенных ей бесчисленных ран и заняться восстановлением столь пострадавшего за эти годы народного хозяйства...»

(Из Постановления Совета Труда и Обороны за подписью В. И. Ленина)

Публикация подготовлена по материалам Государственного музея Революции СССР.

Члены Реввоенсовета 10-й армии Южного фронта: П. А. Алябьев, Е. А. Щаденко, К. Е. Ворошилов и А. Я. Пархоменко. 1918 год.



МАТЕМАТИКИ ШТУРМУЮТ БАСТИОНЫ

(НА МЕЖДУНАРОДНОМ КОНГРЕССЕ МАТЕМАТИКОВ 1966 ГОДА)

Доктор физико-математических наук, лауреат Ленинской премии В. БОЛТЯНСКИЙ и аспирант А. РЫВКИН, специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь» на конгрессе.

«Наши великие предшественники Лагранж, Лаплас, Гаусс охватывали все ветви математики и ее приложений. Появившаяся в XIX столетии тяга математиков к специализации повлекла за собой ослабление интереса к ней в научном мире. Однако в последние два десятилетия стремление к объединению разрозненных математических теорий возникло вновь». Этими словами известный немецкий математик Феликс Клейн открыл в 1893 году конгресс математиков в Чикаго. Клейн считал, что международные конгрессы математиков должны помочь возрождению традиций Гаусса, помочь появлению обобщающих математических теорий, появлению результатов, лежащих на стыках разных ветвей математики.

Одним из важнейших достижений того времени было развитие теории групп — абстрактной ветви математики, которая позволяла исследовать общие свойства математических операций независимо от того, имеем ли мы дело с умножением чисел или с движением фигур в пространстве.

«Благодаря понятию о группе,— продолжал в своей речи Клейн,— мы получили возможность рассматривать геометрию и теорию чисел, которые в течение долгого времени представлялись прямо противоположными по своим задачам и методам, как две различные стороны одной и той же теории».

Хотя конгресс в Чикаго сыграл очень важную роль в деле объединения математиков всего мира, его нельзя считать международным, поскольку математики многих стран не смогли на нем присутствовать из-за дальности расстояния. Однако этот конгресс подготовил почву для созыва в швейцарском городе Цюрихе первого международного математического конгресса, который открылся 8 августа 1897 года в помещении новой Цюрихской консерватории. В его работе участвовало 200 делегатов из 17 стран. Здесь были крупнейшие математики того времени: Кантор, Клейн и Нетер из Германии, Пикар и Борель из Франции, Пеано, Веронезе, Вольтерра и Сегре из Италии. Одной из самых многочисленных была делегация русских математиков, в которую входили Н. В. Бугаев, А. В. Васильев, Д. А. Граве, С. Р. Дикштейн, Н. Б. Делоне, Н. Е. Жуковский, И. Л. Пташицкий, Д. Ф. Селиванов и супруги В. И. Шифф и П. А. Шифф. Н. Е. Жуковский и Н. В. Бугаев выступили на конгрессе с докладами.

Работа Цюрихского конгресса продолжалась до 11 августа и проходила в пяти секциях. Местом следующего конгресса, который состоялся в 1900 году, был избран Париж.

С тех пор международные конгрессы математиков стали проводиться регулярно, если не считать перерывов, вызванных первой и второй мировыми войнами.

Самым многочисленным и самым представительным стал конгресс, проходивший с 16 по 26 августа 1966 года в Москве. 4 275 участников из 54 стран мира, 1 953 доклада в 15 секциях — таковы цифры, характеризующие работу этого форума математиков.

Среди участников конгресса — почти все виднейшие математики мира. Это А. Картан и А. Колмогоров, Ж. Де Рам и И. Петровский, И. Гельфанд и Л. Шварц, Р. Беллман и Л. Канторович, С. Соболев и Ж. Дьедонне, Н. Бурбаки и Гокр.

О французском математике Никола Бурбаки, написавшем за четверть века более тридцати томов энциклопедии под общим названием «Начала математики», читатель, наверное, слышал. Ему была посвящена статья «Евклид двадцатого века», напечатанная в журнале «Наука и жизнь» № 1, 1965 г. Никола Бурбаки — псевдоним группы французских математиков, заботливо охраняющей тайну своего авторства.

Когда организаторы конгресса рассылали приглашения, не обошли они и Н. Бурбаки. В ответ пришел заполненный формуляр, где было сказано, что профессор Никола Бурбаки, адрес которого Париж, 5, улица Пьера Кюри, институт Анри Пуанкаре, желает принять участие в предстоящем конгрессе. Из дальнейшего следовало, что Н. Бурбаки не предполагает выступать с сообщением и прибудет в Москву без семьи. Из всех возможных видов обслуживания профессор Бурбаки выбрал самый дешевый — размещение в общежитии университета, а из 15 секций конгресса первую. Н. Бурбаки был включен в состав участников конгресса и получил регистрационный номер участника конгресса: № 4 397.

Если имя Н. Бурбаки давно известно, то с математиком Гокром мы впервые познакомились на конгрессе. Во время одного из центральных докладов известный советский математик М. Г. Крейн несколько раз сослался на его работы. Удивленные вначале слушатели быстро разгадали, что Гокр это аббревиатура, образованная из фамилий И. Ц. Гохберга и М. Г. Крейна, которые последнее время работают вместе.

Одной из самых больших сенсаций был доклад 32-летнего американского ученого Поля Коэна, решившего первую проблему Гильберта — проблему континуума.

Возникла она во второй половине прошлого века, когда создатель теории множеств Георг Кантор ввел в рассмотрение бесконечные множества. Если у вас два множества, в каждом из которых бесконечное число элементов, то как ответить на вопрос, какое из множеств «больше»? Здесь приходит на помощь идея соответствия. Когда тысяча зрителей входит в кинотеатр, то каждый легко находит место, соответствующее купленному им билету, так как места в кинотеатре занумерованы. Задачу выяснения соответствия решает и ревизор в электропоезде. Если вы подадите ему два десятка билетов и скажете, что эти билеты «на всех», он, пожалуй, не справится со своей работой. Но стоит каждому взять в руки свой билет, как безбилетник тут же обнаружится.

Хотя математики имеют дело с числами, а не с железнодорожными «зайцами», эта идея сослужила им большую службу. Два множества, говорят математики, могут различаться количеством входящих в них элементов, то есть мощностью. Множество, состоящее из тысячи кресел, и множество, состоящее из тысячи зрителей, имеют одинаковую мощность.

Представьте себе теперь зрительный зал, в котором бесконечное число мест. Все эти места занумерованы подряд, и у каждого зрителя в руках билет, на котором указан номер его места. На четных местах сидят женщины, а на нечетных — мужчины. В перерыве мужчины вышли в фойе, а женщины решили поговорить и сели потеснее. Та женщина, которая сидела на месте с номером 2, пересела на место с номером 1, женщина с четвертого места перебралась на второе, с шестого — на третье, с сотого — на пятидесятое, с тысячного — на пятисотое и т. д. Когда мужчины вернулись в зрительный зал, то, к своему крайнему удивлению, обнаружили, что в зале нет ни одного свободного места.

Вы скажете — парадокс: зрителей стало в два раза меньше и в то же время осталось столько же. Но что значит для бесконечного множества «в два раза меньше»? Уменьшим его в сто, в миллион раз, оно все же останется бесконечным.

Если вы привыкли работать с числовой осью, вы знаете, что целые числа можно нанести на нее, оставив между ними одинаковые промежутки. Числовая ось бесконечна, и все целые положительные числа на ней уместятся. Однако промежуток между каждыми двумя соседними числами можно разделить пополам, и мы получим новые точки. Затем каждый новый промежуток можно делить еще и еще пополам. Этот процесс будет длиться без конца. Можно делить не пополам, а на три, на пять, на семь, одиннадцать частей, и каждый раз будем получать точки, которых не было раньше. Казалось бы, после такой процедуры вся числовая ось будет сплошь испещрена. Но даже если мы нанесем на нее все рациональные числа (то есть все числа, которые выражаются дробями), мы получим множество такой же мощности, как множество натуральных чисел 1, 2, 3, 4,... Иными словами, рациональных чисел столько же, сколько и натуральных. Чтобы убедиться в этом, достаточно разместить все рациональные числа по своим местам. Каждое рациональное число можно записать в виде отношения двух целых чисел: p/q. В первое кресло мы поместим число, у которого $p+q=2$. Такое число одно, а именно единица: $1=1/1$. Чисел, у которых $p+q=3$, будет два: $1/2$ и $2=2/1$. Первое из них мы поместим в кресло с номером *2*, второе — в кресло с номером *3*, следующие места займут числа, для которых $p+q=4$, $p+q=5$ и так далее.

При этом из двух чисел с одинаковой суммой числителя и знаменателя мы сначала обеспечим местом то, у которого меньший числитель. В результате все положительные рациональные числа можно будет разместить в зале, где имеется мест не больше, чем натуральных чисел. Больше того, многие места окажутся свободными. Например, среди чисел, для которых $p+q=4$, только два числа $1/3$ и 3 будут новыми, число же $2/2=1$ уже получило свое место раньше.

Мы доказали сейчас важную теорему о том, что множество рациональных чисел, как говорят математики, «счетно», то есть имеет такую же мощность, как множество натуральных чисел. На первый взгляд может показаться, что любое бесконечное множество счетно. Однако это не так, что

было тоже установлено Кантором. Оказалось, что множество всех вещественных чисел несчетно; другими словами, все вещественные числа нельзя занумеровать. Математики вслед за Кантором говорят, что множество всех вещественных чисел имеет мощность континуума. С помощью идеи соответствия нетрудно доказать, что ту же мощность континуума имеет и множество точек на отрезке и множество точек на плоскости. Кантор развил свою теорию дальше. Он построил множества, имеющие большую мощность, чем континуальные множества.

Однако вопрос о том, существуют ли множества, мощность которых заключена строго между мощностью множества натуральных чисел и мощностью множества всех точек отрезка, оставался открытым.

Много десятилетий математики безуспешно пытались доказать гипотезу, что множества континуальной мощности представляют собой ступеньку, непосредственно следующую за счетными множествами. Этот вопрос так волновал математиков, что континуум-гипотеза была названа Д. Гильбертом первой среди поставленных им в 1903 году фундаментальных проблем математики.

В тридцатых годах известный математик Гёдель подверг континуум-гипотезу испытанию с помощью новейших средств математической логики. Он обнаружил, что эта гипотеза не может быть выведена на основе аксиом арифметики и теории множеств. Надежды математиков найти множества промежуточной мощности возродились. Однако многочисленные конструкции, предлагавшиеся на протяжении последних тридцати лет, неизменно оказывались ошибочными.

И вот три года назад проблемой занялся американский математик Поль Коэн, которому тогда не исполнилось еще и тридцати лет. Изучая работы Гёделя, Коэн понял, что только математическая логика может дать ответ на проблему континуума. Если континуум-гипотеза не может быть доказана на основе аксиом арифметики и теории множеств, то, может быть, ее удастся опровергнуть? Трудно математическое счастье! Сотни, иногда тысячи часов напряженных размышлений проходят, прежде чем ученый приходит (если приходит!) к намеченной цели. Коэну, как он сам говорит, «повезло». Меньше года работы над континуум-проблемой, и он обнаружил поразительнейший по своему характеру факт: континуум-гипотеза не может быть ни доказана, ни опровергнута.

Она является самостоятельной аксиомой, не зависящей от остальных. Иными словами, можно строить теорию множеств, в которой континуум-гипотеза имеет место, а можно обойтись без нее, приняв противоположное предложение,— только это уже будет «другая» теория множеств.

По своему характеру результат Коэна можно сравнить с открытием геометрии Лобачевского. Помните, там тоже устанавливалась независимость аксиомы параллельности (или V постулата Евклида) от остальных аксиом геометрии. Если из полного списка аксиом геометрии, указанного Д. Гильбертом, выбросить на время аксиому параллельности, то мы получим «более бедный» список аксиом, из которых, однако, можно вывести ряд теорем. Это будут, например, те теоремы, которые доказываются в школьном курсе геометрии до аксиомы параллельности. Свыше 2000 лет математики пытались вывести аксиому параллельности (или эквивалентный ей V постулат Евклида) из остальных аксиом, то есть доказать ее как теорему. Ведь именно так обстояло дело с континуум-гипотезой, которую безуспешно пытались вывести из аксиом арифметики и теории множеств?! После открытия Лобачевского и последовавших за ним работ Бельтрами, Кэли, Клейна, Гильберта стало ясно, что евклидову аксиому параллельности нельзя ни доказать, ни опровергнуть на основании остальных аксиом геометрии. Добавив аксиому параллельности к остальным аксиомам, мы получаем стройную, непротиворечивую теорию — евклидову геометрию, с которой знаком каждый старшеклассник. Но, добавив вместо евклидовой аксиомы параллельности противоположное предложение (через точку, лежащую вне прямой, проходят в плоскости не менее двух прямых, не пересекающихся с данной), мы получаем не менее стройную и также непротиворечивую теорию. Только это будет уже другая геометрия — геометрия Лобачевского. В одной геометрии наряду с остальными аксиомами выполняется и аксиома параллельности, в другой геометрии по-прежнему справедливы все остальные аксиомы, но евклидова аксиома параллельности места не имеет. Это и означает, что аксиому параллельности невозможно ни доказать, ни опровергнуть, исходя из остальных аксиом геометрии. И, как установил Коэн, в таком же положении находится континуум-гипотеза по отношению к остальным аксиомам арифметики и теории множеств.

В науке часто бывает так: долгое время какая-то проблема остается незыблемой, не поддаваясь настойчивым атакам ученых. И вдруг одновременно ее решение находят совсем не связанные друг с другом люди, причем приходят к нему разными путями.

Так произошло и с континуум-гипотезой. Совершенно неожиданным для всех участников конгресса было сообщение молодых математиков Льва Буковского (Чехословакия) и Януша Оныщкевича (Польша) о том, что ими получено другое доказательство независимости континуум-гипотезы от остальных аксиом теории множеств. Интересно, что основные результаты, на которых основывался этот вывод, были получены ими почти одновременно с Коэном, однако публикация Коэна появилась раньше.

В день открытия конгресса Поль Коэн был награжден за свою работу Филдсовской медалью.

Эти медали учреждены после второй мировой войны. В положении о медалях сказано, что один раз в четыре года на открытии очередного Международного математического конгресса вручаются две такие медали за лучшие работы, выполненные молодыми математиками. Награда должна стимулировать ученого к новым поискам.

Последнее четырехлетие было настолько плодотворным для математиков, что двух медалей не хватило. Специальный комитет присудил в этом году четыре медали: Майклу Атья, Полю Коэну, Стефану Смейлу и Александру Гротендику.

Тремя из четырех Филдсовских медалей, присужденных в этом году, были награждены математики, чьи работы в большей или меньшей степени относятся к топологии.

Эта часть математики изучает свойства фигур, не меняющиеся при их «топологических» преобразованиях, то есть таких видоизменениях фигур, при которых ни в каких частях фигуры не происходит разрывов или склеиваний. Возьмем воздушный шар и станем его надувать. Шар, сделанный из резины одинаковой плотности, будет раздуваться равномерно. Однако мы можем искусно подобрать плотность резины таким образом, чтобы получить весьма причудливую фигуру, похожую, например, на зайца. У такого шара резина должна быть чуть более плотной там, где у зайца образуется шея, и менее плотной на месте, где появляются хвост и уши. С точки зрения топологии эти две фигуры — шар и надувной заяц — одинаковы, так как одна из другой может быть получена с помощью неравномерного растяжения или сжатия, при котором никаких разрывов и склеиваний не происходит, то есть при помощи топологического преобразования.

Однако, как бы мы ни деформировали шар, мы никогда не получим из него тор — фигуру, напоминающую спасательный круг. Поэтому тор и шар топологически различны.

Топологические преобразования позволяют ряд важных теорем доказывать гораздо проще, так как с их помощью можно заменить сложные фигуры более простыми. Они позволяют вместо целого класса фигур, эквивалентных сфере, рассматривать саму сферу и проводить доказательства непосредственно для нее.

Примером может служить теорема Эйлера о выпуклых многогранниках, утверждающая, что во всяком выпуклом многограннике число вершин *В*, число ребер *Р* и число граней *Г* связаны зависимостью

$$В-Р+Г=2. \quad (1)$$

Читатель легко проверит справедливость этого соотношения для куба, призмы, пирамиды и т. д. Самое простое доказательство теоремы Эйлера получается именно средствами топологии. Начинается оно так. Вообразим, что наш выпуклый многогранник изготовлен из резины, и будем накачивать в него воздух. Многогранник станет раздуваться, и постепенно перед нами будет «мячик», то есть сфера, на которой останутся следы вершин и ребер бывшего многогранника. Грани превратятся в некоторые «страны», ребра — в «границы» между «странами», а вершины — в точки, где сходятся три или большее число «стран». Теперь ясно, что нам незачем рассматривать отдельно кубы, октаэдры, призмы и еще более замысловатые многогранники, а достаточно провести рассуждение только для одной поверхности — для сферы. Именно надо доказать, что если на поверхности сферы нанесена некоторая сетка «границ», разбивающая ее на «страны», то справедливо соотношение (1). Сравнительно несложное рассуждение показывает, что такое соотношение действительно имеет место, чем и завершается доказательство теоремы Эйлера.

Все это, разумеется, лишь самые элементарные соображения, относящиеся к топологии. Они были известны еще в прошлом столетии. А сейчас здание топологии поднялось до заоблачных высот и может гордиться многими замечательными результатами.

Из работ филдсовских лауреатов собственно топологическими являются лишь работы А. Гротендика. Что же касается исследований М. Атья и С. Смейла, то они находятся на стыке топологии и теории дифференциальных уравнений.

Из элементарной физики известно, как вычислить потенциал поля, создаваемого точечным электрическим зарядом. Задача становится более трудной, если заряд расположен на некоторой поверхности, да к тому же неравномерно. В этом случае на помощь приходят дифференциальные уравнения, называемые в математике эллиптическими. Они позволяют выделить тот класс функций, среди которых можно продолжать поиски. Последнее слово здесь принадлежит краевым условиям, то есть характеру поверхности и распределения зарядов на ней. С помощью краевых условий из рассматриваемого класса функций мы выберем те, которые являются решением задачи.

После того как уравнения, описывающие характер распределения потенциала, получены, они могут интересовать математика уже сами по себе, и у него не появляется потребность каждый раз обращаться к предметам реального мира, поведение которых реализует эти уравнения. Математик может обобщать полученные уравнения, изучать различные их свойства в полной уверенности, что все это в свое время будет использовано либо на практике, либо для нужд самой математики.

Уравнение вместе с краевыми условиями образует краевую задачу. Для каждой краевой задачи можно с помощью определенных формальных приемов построить в некотором смысле родственную задачу, называемую сопряженной.

Если теперь область, на которой заданы краевые условия, подвергать деформациям, то количество решений краевой задачи будет меняться. Будет меняться и количество решений сопряженной краевой задачи. Единственная характеристика, которая окажется неизменной при любых топологических преобразованиях,— разность между количеством решений краевой задачи и количеством решений сопряженной краевой задачи. Эта разность называется индексом. Проблема вычисления индекса известна в математике как проблема Шапиро—Лопатинского. Английским математикам Атья и Зингеру с помощью методов алгебраической топологии удалось показать в своих работах, как вычислять этот индекс при самых общих предположениях относитель-

но уравнения и границы. Тем самым давняя проблема была закрыта.

В названии многих докладов, прочитанных на конгрессе, можно встретить термин «устойчивость». Его ввели в математику А. Ляпунов и А. Пуанкаре. Вот простые примеры.

Перед вами самые обычные стенные часы. Видите, как мерно качается маятник. А теперь попытайтесь ему «помочь» и слегка подтолкните маятник по ходу движения. Он отклонится от вертикали больше обычного, вернется назад; в следующем колебании его амплитуда хотя и превзойдет обычную, но уже не так заметно, как первый раз, а вскоре маятник будет вести себя так, как будто никто и не нарушал его спокойствия.

Периодические колебания маятника оказались устойчивыми относительно небольших внешних воздействий.

Предположим, что по узкой кольцевой автострвде движется с большой скоростью автомобиль. Устойчиво ли его движение по отношению к небольшим изменениям положения руля? Чтобы ответить на этот вопрос, нужно исследовать ландшафт в непосредственной близости от автострады. Если узкая автострада построена на насыпи, то даже незначительный поворот руля приведет к катастрофе. Немногим лучше и тот случай, когда трасса пролегает по дну отвесного ущелья: машина может на полном ходу врезаться в одну из его стен. Если же ущелье пологое и в любой точке на трассу удобно въехать, то даже резкие колебания руля не смогут надолго увести машину с этой дороги. Как только руль примет первоначальное положение, машина начнет возвращаться на автостраду.

Мы видим, что судить об устойчивости некоторого движения можно лишь тогда, когда наряду с его траекторией известны и траектории всех возможных «соседних» движений.

В обоих примерах, которые мы привели, рассматривались внешние воздействия. Однако в ряде случаев бывает интересно ответить на вопрос, как ведет себя на протяжении очень большого промежутка времени некоторая изолированная система.

Вообще говоря, изолированных систем в жизни не бывает. Однако влияние некоторых факторов часто оказывается настолько ничтожным, что на определенном этапе исследования им можно пренебречь. Нагляднее всего такая ситуация проявляется в астрономии. Если мы хотим ответить на вопрос о будущем нашей Солнечной системы, то прежде всего следует выяснить, нет ли таких внутренних причин, которые приведут к ее распаду. Другими словами, как вела бы себя Солнечная система, если бы (при сохранении законов движения планет), кроме нее, во Вселенной ничего не было?

Если пренебречь взаимным влиянием планет друг на друга и учитывать лишь притяжение со стороны Солнца, мы придем к кеплеровским законам. В силу этих законов планеты должны совершать вокруг Солнца движения, близкие к периодическим, каждая со своим периодом обращения.

Лагранжу удалось уточнить законы Кеплера. Он смог учесть взаимное влияние планет, однако не полностью, а лишь с определенной степенью точности. Он использовал для этой цели специальные ряды. Эти ряды были устроены так, что в знаменателе каждого члена ряда стоял множитель $m\,\omega_1 - n\,\omega_2$, где ω_1 и ω_2 — периоды обращения планет, а m и n — любые натуральные числа. При этом обязательно найдется такой член ряда, в котором любые натуральные m и n окажутся в паре. Лагранж ограничивался рассмотрением лишь тех членов ряда, для которых сумма $m + n$ не превосходила двух, считая остальные члены малыми.

Такая операция была незаконной. В самом деле, если, например, $\omega_1 = 2\omega_2$, то в том члене ряда, где $m = 1$ и $n = 2$, мы получим в знаменателе ноль! Следовательно, влияние этого члена будет очень большим, в системе могут возникнуть катастрофические усилия, и она распадется.

То же самое, только с другим членом ряда, произойдет, если отношение периодов — любое рациональное число.

Еще со времен Лапласа известно, что движение планет вокруг Солнца испытывает большие возмущения, связанные с тем, что периоды обращения Юпитера и Сатурна соизмеримы. Юпитер проходит за сутки по своей орбите 299",1, а Сатурн — 120",5. Оказалось, что два периода Юпитера почти равны пяти периодам Сатурна и знаменатель $2\omega_1 - 5\omega_2$ близок к нулю. Этот член ряда стоит далеко и в исследованиях Лагранжа во внимание не принимается.

Так возникла проблема малых знаменателей, которая оставалась неприступной в течение двух столетий. В астрономии было найдено много примеров, подтверждающих влияние малых знаменателей.

Между Землей и Марсом расположены орбиты почти двух тысяч мелких планет — астероидов. Основное возмущающее влияние на движение планет Солнечной системы оказывает планета Юпитер, масса которого во много раз больше массы всех остальных планет. Исследователи обнаружили, что среди астероидов нет ни одного, период обращения которого вокруг Солнца составлял бы половину или две трети периода обращения Юпитера.

Еще более разительный пример представляют собой кольца Сатурна. Они состоят из огромного количества различных частиц, вращающихся вокруг Сатурна. Этих частиц так много, что с Земли кольца кажутся сплошными. И вот в кольцах были обнаружены щели—пустоты, в которых нет ни одной существенной частицы. Объяснение оказалось простым. Дело в том, что у Сатурна, кроме колец, есть крупные спутники. Если бы щель в кольце была заполнена (что, вероятно, и было миллиарды лет назад), то период обращения частицы, оказавшейся в такой щели, был бы соизмерим с периодом обращения одного из основных спутников Сатурна, что привело бы к неустойчивости.

Хотя все эти явления были известны уже давно, обосновать их удалось только в начале шестидесятых годов, когда советские

математики А. Н. Колмогоров и В. И. Арнольд решили проблему устойчивости замкнутых механических систем. Они доказали, что система, в которой периоды обращения несоизмеримы между собой, устойчива.

Возникает вопрос: можно ли применить теорию Арнольда Колмогорова к нашей Солнечной системе? Позволяет ли эта теория ответить на вопрос о ее устойчивости, то есть на вопрос, будет ли Солнечная система существовать всегда или не исключена возможность, что она разлетится.

К сожалению, точного ответа на этот вопрос дать нельзя. Можно сказать одно: если рассматривать много солнечных систем с различными начальными условиями, то бóльшая часть среди них будет устойчива.

Не исследованным пока остался вопрос о том, что происходит с неустойчивой системой. В частности, неизвестна судьба тех астероидов, которые имели период, соизмеримый с периодом обращения Юпитера вокруг Солнца: изменили они свои орбиты или навсегда покинули Солнечную систему?

Метод исследования, развитый в работах Арнольда и Колмогорова, находит сейчас большое применение. С его помощью, например, удалось доказать принципиальную возможность создания плазменной ловушки, в которой плазму можно удерживать бесконечно долгое время.

Исследованию дифференциальных уравнений был посвящен доклад американского математика С. Смейла, удостоенного Филдсовской медали. Смейлу удалось подняться еще на одну ступеньку по бесконечной лестнице абстракций. Он отказался в своих работах от привычного представления о времени, рассматривая системы, для которых время может быть сконцентрировано в отдельных точках на плоскости. Такая абстракция позволила ему выйти из рамок привычных представлений о движении и взглянуть на проблему с более общей точки зрения. В результате появилась возможность развить новые алгебраические методы для анализа систем, ранее казавшихся недоступными.

Большой интерес вызвал на съезде доклад члена-корреспондента АН СССР А. В. Погорелова «Геометрическая теория устойчивости упругих оболочек». Специалисты в этой области знают, что принципиально задача расчета упругих оболочек решена уже давно. Однако сам процесс расчета очень трудоемок, если вычисления вести вслепую, не предвидя заранее характера ожидаемого результата.

Этим объясняется тот факт, что упругие оболочки, имеющие сложную структуру, почти не применяются инженерами. В работах А. В. Погорелова дано исчерпывающее качественное исследование этой проблемы.

Мы надеемся, что время, когда нас будут окружать интересные инженерные сооружения, рассчитанные с помощью этой теории, не за горами.

Бывший президент Международного союза математиков Ж. Де Рам, профессор университетов в Лозанне и Женеве (с 1 января его сменил на этом посту французский математик Анри Картан), сказал: «Все теснее становятся связи между различными областями математики. Крупные результаты достигнуты как раз по тем проблемам, для решения которых были привлечены методы алгебраической теории чисел, топологии и анализа. Это, между прочим, показывает, что сейчас надо остерегаться слишком узкой специализации математиков».

Никола Бурбаки как-то сравнил математику с большим городом, предместья которого разрастаются несколько хаотично, в то время как центр периодически перестраивается, каждый раз следуя все более ясному плану. Старые кварталы с их лабиринтами переулков сносятся, чтобы уступить место улицам более прямым, широким и удобным.

Сопоставляя слова Ж. Де Рама, сказанные им на последнем конгрессе, со словами Феликса Клейна, приведенными в начале статьи, мы видим, что архитекторы этого огромного города все так же заботятся о его органическом единстве, как и семьдесят лет назад.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка умения мыслить логически

Числовой ребус

Вместо «горошин» подберите соответствующие цифры так, чтобы, производя последовательно указанные арифметические действия, можно было получить в результате то или иное число, стоящее после знака равенства.

Ребус составлен так, что сумма чисел первого вертикального ряда равна результату, полученному от действий, произведенных над первой строкой, сумма чисел второго ряда одинакова с результатом второй строки и т. д. Ни одно число в ребусе не равно нулю и не начинается цифрой ноль (однако на ноль числа могут оканчиваться). Задача решается путем логических рассуждений.

```
●● : 5 +  ● ×   7 = 4●
●4 : ● −  4 ×   ● =  ●
●● − 1 −  ● ×   2 = ●●
●3 − ● + ●● − ● 5 = ●●
──────────────────────
●● + ● + ●0 + ●● = ●●
```

СОВЕТСКИЙ АГИТАЦИОННЫЙ ФАРФОР

Н. ЯКИМЧУК, научный сотрудник отдела керамики Государственного исторического музея.



1.

Не многим известно, что первые эмблемы Советского государства в изобразительном искусстве появились прежде всего на фарфоре. Агитационный фарфор в те годы имел громадное политическое значение. Время его рождения — 1918 год, место — Петроград.

В суровые годы гражданской войны и интервенции по решению правительства начали восстанавливать один из крупнейших в России заводов — бывший императорский фарфоровый завод в Петрограде. В то время он был единственным заводом в России, который в короткий период сумел наладить производство художественного фарфора: здесь имелись большие запасы сырья, в кладовых хранилось громадное количество готовых нерасписанных изделий (так называемое «белье»).



2.

С марта 1918 года, когда завод передали в ведение Народного комиссариата просвещения (Наркомпроса), перед заводом была поставлена труднейшая задача: создать в кратчайший срок агитационный фарфор, который, по словам наркома просвещения А. В. Луначарского, должен «со всем изяществом выразить идею и чувства людей трудовых».

Художественное руководство заводом было поручено известному художнику-графику Сергею Васильевичу Чехонину, вдумчивому рисовальщику, тонкому миниатюристу, виртуозно владевшему искусством оформления книги. Все эти качества как нельзя лучше пригодились художнику для выполнения работ на фарфоре. На завод пришли скульпторы Василий Кузнецов, Наталья Данько, художники Елена Данько и Зинаида Кобылецкая, Натан Альтман и Рудольф Вильде, Михаил Адамович, Александра Щекатихина-Потоцкая и другие.

На заводе было создано много замечательных произведений, выполненных в духе времени. Однако сделать фарфор доступным для массового употребления —

См. 2—3-ю стр. цв. вкладки.



3.



4.

Эти тарелки были выпущены на Государственном фарфоровом заводе (с 1925 года — Государственный завод имени Ломоносова)

1. Художник Р. Вилде. Тарелка с надписью «Победа трудящихся 1917—1919». 1919 год.

2. Н. Альтман. Тарелка с надписью «Земля трудящимся». 1919 год.

3. З. Кобылецкая. Тарелка с надписью «Да здравствует VIII съезд Советов». 1920 год.

4. С. Чехонин. Тарелка с надписью «Борьба родит героев». 1918 год.

иначе говоря, выполнить главную задачу, поставленную перед заводом правительством,— не удавалось: сырье скоро было израсходовано, топлива и рабочих рук не хватало. Завод выпускал фарфор небольшими партиями. И вот тогда решили в Петрограде и Москве на центральных улицах выставить витрины с агитационным фарфором, рассказывающим в доступной форме трудящимся молодой Советской республики о завоеваниях Октября, жизни страны. Около витрин с утра и до вечера толпился народ.

Самым трудным для страны и завода был 1920 год. В январе 1920 года постановлением Совета народного хозяйства Северного района Государственный фарфоровый завод был закрыт, но рабочие отказались его покинуть. Невзирая на голод и холод, они продолжали работать: в производство пустили оставшуюся от старого режима нерасписанную фарфоровую посуду николаевского времени. Марка Николая II—буква «Н» под короной — на дне всех изделий затушевывалась черной краской, вместо нее ставилась эмблема Советской власти — серп и молот, а нередко помещалась и часть шестерни — символ заводской промышленности.

В те годы удалось, правда, в ограниченном количестве, выпустить кружки и миски для общественных столовых.

В отделе керамики Государственного исторического музея хранится небольшая, но очень интересная коллекция советского агитационного фарфора. Любопытна серия декоративных мелких тарелок с эмблемами и лозунгами тех лет. Надписи лаконичны и доходчивы: «Земля трудящимся», «Пропади буржуазия — сгинь капитал», «Кто не с нами, тот против нас».

Своеобразна трактовка известного лозунга «Кто работает, тот и ест» на тарелке художника С. Чехонина. В центре тарелки изображена трудовая карточка на имя наркома просвещения А. В. Луначарского.

Продукция завода пользовалась популярностью. На выставках в Ревеле, Париже, Брюсселе советский агитационный фарфор неизменно получал золотые медали.

Советский агитационный фарфор 20-х годов не утратил своего значения и в наши дни.

ДВИЖУТСЯ ЛИ МАТЕРИКИ?

Член-корреспондент Академии наук СССР В. БЕЛОУСОВ.

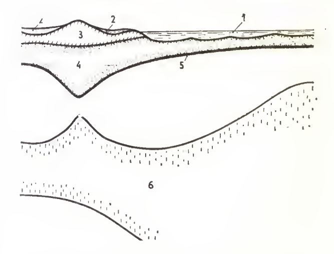
Некоторые геологи и геофизики считают, что материки в течение геологического времени передвигались с места на место. При этом обычно ссылаются на то, что очертания обоих берегов Атлантического океана почти в точности параллельны друг другу. Если весь материк Северной и Южной Америки передвинуть к востоку, то его побережье почти полностью сойдется с побережьем Европы и Африки. Аналогичные соответствия можно найти и в очертаниях других материков. На этом основании высказано предположение, что первоначально на Земле был единственный огромный материк, включавший в себя все нынешние материки. Затем он раскололся на куски, которые разошлись в стороны, а между ними открылись океаны. Такое происхождение приписывается Атлантическому и Индийскому океанам [1].

Эту точку зрения высказали ученые некоторых стран на происходившем недавно в Москве Втором международном океанографическом конгрессе.

На первый взгляд гипотеза кажется привлекательной. Она как будто позволяет объяснить некоторые до сих пор еще неясные явления. Например, известно, что земная кора под континентами значительно толще, чем под океанами, причем на континентах она, кроме осадочных пород, содержит гранитный и базальтовый слои, тогда как под океанами имеется только базальтовый слой, а гранитный отсутствует. Иначе говоря, материки — это как бы толстые «льдины», глубоко погруженные в мантию Земли и плавающие по ней, а океаны — это те области земной коры, где мантия почти обнажена на поверхности и покрыта лишь тонкой пленкой базальтов толщиной всего в несколько километров.

Та же гипотеза объясняет, как кажется на первый взгляд, и то, почему многие геологические структуры, известные на том или ином материке, обрываются у его края — на дне океана они не продолжаются. Отсюда следует вроде бы естественный вывод. Эти структуры продолжались где-то на ином материке, который раньше соприкасался с первым материком.

Ту же гипотезу используют и для объяснения некоторых особенностей распределения климатических зон на поверхности Земли в прежние геологические периоды. Вот пример. В конце палеозойской эры (около 300 миллионов лет назад) ледники одновременно покрывали огромные пространства в Южной Америке, Африке, Индии и Ав-



1. Океан. Средняя глубина океана — 5 километров.

2. Осадочные породы на поверхности земной коры.

3. Слой земной коры, состоящий из гранитов и расположенный под материками.

4. Слой земной коры, состоящий из базальтов. Глубина его залегания под океанами — 10—12 километров, под материками — 30—60 километров. Наибольшей глубины базальтовый слой достигает под возвышенными участками материков.

5. Граница верхней мантии, то есть поверхность, по которой должно было бы происходить перемещение материков, в случае справедливости гипотезы о движении материков.

6. Размягченный слой мантии (астеносфера), играющий особо важную роль в геологических процессах, протекающих и в мантии и в земной коре. Глубина подошвы и верхней границы этого слоя равна соответственно под океанами 400 и 50 километрам, под материками — 250 и 100 километрам. Глубина его залегания под возвышенными частями материков меньшая, чем под низменностями.

[1] Подробнее об этой гипотезе говорится в статье «Ископаемый» магнетизм и прародительница Земли Гондвана». «Наука и жизнь» № 6, 1965 год.

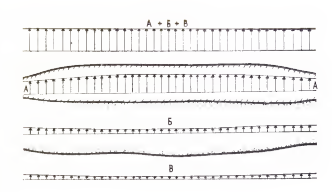
стралии. Это легче объяснить, если допустить, что в то время все эти материковые области были соединены вместе.

И тем не менее, несмотря на всю свою привлекательность, гипотеза «плавания материков» все же не выдерживает серьезного научного экзамена.

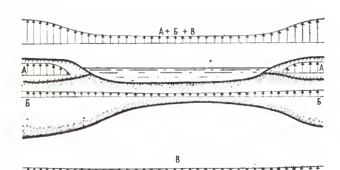
И первый аргумент против гипотезы — равный размер так называемых тепловых потоков на материках и в океанах. Из недр Земли постоянно выделяется тепло — в буровых скважинах или шахтах температура с каждым километром глубины, как известно, повышается в среднем на 30°. По тому, как повышается с глубиной температура, и по теплопроводности горных пород можно определить, какое количество тепла (в калориях) в каждую секунду или каждый год вытекает из недр Земли наружу на каждую единицу площади земной поверхности. Такие измерения показали, что интенсивность теплового потока в среднем одинакова на материках и под океанами.

Установлено, что земное тепло образуется при распаде радиоактивных элементов, содержащихся в горных породах, но в гранитах радиоактивных элементов много больше, чем в базальтах, а в последних, в свою очередь, больше, чем в породах мантии Земли. Поскольку земная кора под материками содержит слой гранита, то основное количество радиоактивных элементов, естественно, должно быть сосредоточено именно в этом слое. И действительно, высчитано: две трети всего тепла, выделяемого из недр на материках, приходится на кору, и только одна треть образуется где-то в более глубоких слоях.

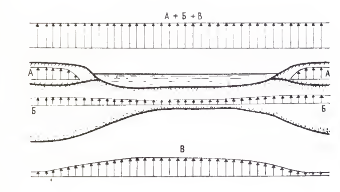
Следовательно, если передвинуть материк, то есть кусок континентальной земной коры, то вместе с последней передвинутся и источники радиоактивного тепла, а на прежнем месте, откуда материк сдвинулся, для питания теплового потока останется только одна треть от былого наличия



Картина теплового излучения материка: А — тепловое излучение гранитного слоя земной коры, Б — тепловое излучение базальтового слоя земной коры, В — тепловое излучение мантии.



Так бы выглядела картина теплового излучения океанов и материков в случае справедливости гипотезы о движении материков.



Картина теплового излучения океанов и материков, наблюдаемая в действительности.

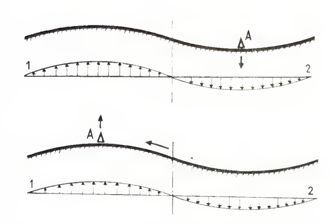
радиоактивных элементов. И если бы гипотеза плавания материков была правильной, то в океанах, открывшихся между раздвинувшимися материками, из недр поднимался бы в три раза более слабый тепловой поток, чем на материках.

На самом же деле — об этом уже говорилось — размер теплового потока и на материках и в океанах один и тот же. А это значит, что и количество радиоактивных элементов одинаково и там и здесь. Только под материками они преимущественно сосредоточены в коре, и главным образом в ее гранитном слое, а под океаном, поскольку там кора бедна радиоактивными элементами, они распределены где-то на большой глубине.

Значит, не только кора различна под материками и океанами, но и мантия под ними имеет разный состав: в первом случае в ней меньше радиоактивных элементов, во втором их больше. А отсюда с полной очевидностью следует, что кора материков не могла перемещаться по мантии. Материки не плавают по мантии, а крепко и неподвижно с ней связаны.

Хотя этот один аргумент, основанный на твердо установленном факте равенства тепловых потоков под материками и океанами, вполне достаточен, чтобы опровергнуть гипотезу «плавания материков», приведем еще одно соображение.

Поверхность земной коры на материках разделена на области, или зоны, одни из которых медленно поднимаются, другие опускаются, на вулканические и сейсмические пояса. Геологическая история устанавливает, что многие из таких областей, зон и поясов с удивительным постоянством существуют на одном и том же месте в течение многих сотен миллионов лет. Например, Москва расположена внутри области очень медленного (измеряемого долями миллиметра в год) опускания земной коры. Этот так называемый Подмосковный бассейн, или Московская «синеклиза», существует уже более шестисот миллионов лет. Не подлежит сомнению, что причину прогибания земной коры надо искать много глубже коры — в каких-то процессах, происходящих в мантии Земли, на глубине, возможно, нескольких сотен километров.



Зона устойчивого подъема (1) и опускания (2) земной коры. А — наблюдаемый объект.
В случае справедливости гипотезы о движении материков наблюдаемый объект А через какой-то промежуток времени переместится из зоны опускания (2) в зону подъема (1). Однако подобная картина в действительности не наблюдается. Одни и те же участки коры тесно и прочно связаны в течение сотен миллионов лет с одними и теми же участками мантии.

Если бы материки перемещались по мантии, то, очевидно, такая устойчивость в положении Подмосковного бассейна была бы невозможной: при перемещении коры относительно мантии наш бассейн перемещался бы относительно материка в обратном направлении, оставаясь все время над одним и тем же местом мантии. Но местоположение Подмосковного бассейна очень устойчиво. И таких устойчивых областей опускания и поднятия на поверхности Земли сотни, и все они ведут себя одинаковым образом.

Итак, сказанное убедительно показывает, что континентальная кора не перемещается по мантии. Одни и те же участки коры тесно и прочно связаны в течение сотен миллионов лет с одними и теми же участками мантии.

Значит, если все же думать о перемещениях материков, необходимо предположить, что вместе с корой перемещается и значительная часть мантии, во всяком случае, вся так называемая верхняя мантия, в которой идут различные активные процессы, результаты которых мы видим на поверхности: поднятия и опускания коры, вулканические извержения, смятие пород в складки.

Толщина верхней мантии — почти 1 тысяча километров. И вот весь этот тысячекилометровый слой должен перемещаться вместе с корой. Но этот слой охватывает весь земной шар, и поэтому двигаться ему некуда: нет таких «пустых» мест, куда бы он мог перемещаться. Если же предположить, что весь этот огромный слой в каких-то местах опускается на глубину, а в других местах снова поднимается к поверхности, образуя в Земле огромные петли, движение которых напоминает движение бесконечных ременных приводов, соединяющих колеса машины, то совершенно невероятно, чтобы при этом непрерывно не нарушался ход процессов, идущих в мантии и вызывающих поднятия и опускания земной коры, вулканические извержения и т. д. А мы только что говорили,

что именно этим явлениям, а следовательно, и порождающим их более глубоким процессам как раз присущи исключительные устойчивость и постоянство.

Кроме того, если на минуту предположить, что такое всеобщее «круговращение» верхней мантии существует, то уже никак нельзя было бы согласовать между собой процессы, происходящие одновременно под разными океанами и под разными материками. И еще одно: опять-таки допустим, что Атлантический и Индийский океаны образовались благодаря расхождению материков — в первом случае Америки и Европы с Африкой, во втором — Африки и Индии; тогда и Евразия, и Австралия, и Америка должны были все надвигаться с разных сторон на Тихий океан. Но отсюда следует ожидать крупнейших отличий в возрасте, истории и строении Тихого океана от других океанов. Между тем геофизические данные показывают, что строение земной коры во всех океанах удивительно сходно и нет никаких данных в пользу особой истории Тихого океана. К тому же на дне Тихого океана, по его периферии, осадки лежат совершенно спокойно, ровными горизонтальными слоями и не обнаруживают никаких признаков надвигания соседних материков на океан.

Мы привели лишь некоторые аргументы против гипотезы «плавания материков». Можно было бы привести и больше, но я думаю, что и сказанного вполне достаточно.

Однако читатель может спросить: а как же объяснить тогда параллельность береговых линий некоторых материков, и в первую очередь тех, которые окаймляют с двух сторон Атлантический океан?

Недавно известный советский ученый Е. Н. Люстих проделал рядом такой опыт: он нарисовал рядом большое число контуров различных материков. Оказалось, что очень многие среди них параллельны друг другу. И, что особенно примечательно, параллельными оказались контуры, которые заведомо никогда ни при каких условиях не могли соприкасаться, например, контуры противоположных окраин одного и того же материка.

Отсюда можно заключить, что очертания материков определяются какими-то общими закономерностями, не имеющими никакого отношения к тому, соприкасались ли раньше материки или нет. Эти закономерности, по-видимому, связаны с наличием в земной коре и мантии некоей правильной сетки параллельных глубоких разломов, и когда происходило разделение земной поверхности на материки и океаны, оно приспосабливалось к этой сетке. В результате и возникали параллельные контуры материков.

Наиболее вероятно, что разделение земной поверхности на материки — это результат длительного геологического развития, в течение которого шли процессы как образования и увеличения материков, так и их разрушения и образования на их месте новых океанических впадин. Материки образовались путем выплавления из мантии относительно легких составных частей, которые и создали материковую кору.

Такой процесс выделения легкого материала из мантии продолжается и сейчас во многих вулканических областях Земли, например, на Камчатке, Курильских островах, в Японии и вообще вокруг Тихого океана. Выбрасываемый здесь на поверхность вулканический материал идет на пополнение материковой земной коры.

Но в наши дни происходит и разрушение материков. Изливающаяся в некоторых районах и внедряющаяся в материковую кору базальтовая и особенно так называемая ультраосновная (то есть бедная кремнеземом, но богатая магнием и железом) магма, сильно уплотнившись после застывания, отяжеляет кору и заставляет отдельные ее куски тонуть в мантии. Так разрушается материковая кора, и на ее месте образуется кора океаническая, базальтовая. Одновременно с извержением глубинных пород выделяется вода, идущая на заполнение растущих впадин.

Оба эти процесса — рост материков и их разрушение — идут одновременно и обычно очень тесно переплетаются друг с другом. Например, на берегах Тихого океана рядом с зонами, где наращивается материковая кора, происходит и разрушение последней, наступление океана на материк. Совсем недавними завоеваниями океана стали Охотское, Японское, Южно-Китайское, а также Средиземное и Карибское моря. Всего несколько десятков миллионов лет назад на их месте была суша с материковой корой. А сейчас эти моря покрывают океаническую кору или кору, промежуточную по своему строению между материковой и океанической. Есть основания думать, что в течение последних ста миллионов лет процесс разрушения материков и разрастания океанов преобладал над процессом созидания материков.

●

То, о чем сказано выше, не должно создать у читателя впечатления, что все проблемы, которые были здесь затронуты, уже решены. Такое заключение было бы слишком поспешным. Мы находимся лишь в самом начале пути к решению этих труднейших проблем науки, и в дальнейшем предстоит сделать несравнимо больше, чем было сделано до сих пор. Наши сведения о глубинном строении Земли и составе ее недр еще слишком ограниченны. Во многих случаях нам просто не хватает самых основных фактических данных.

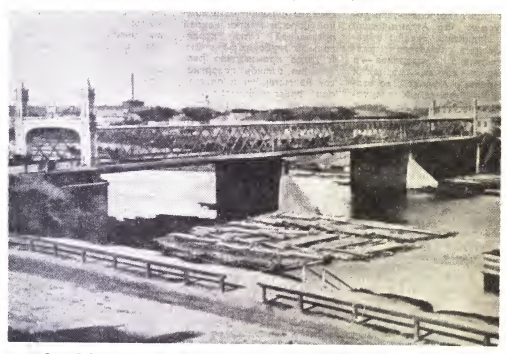
Но, находясь в начале пути, мы должны с особенной тщательностью и придирчивостью относиться к выбору наиболее перспективных направлений и решительно отвергать те идеи, которые при всей их внешней привлекательности уводят научную мысль в мир призраков и самообмана.

ПО СТАРОЙ И НОВОЙ МОСКВЕ

История пятидесятилетия Советской власти как в зеркале отражается в облике наших городов. За годы Советской власти широчайший размах приобрело строительство новых городов и поселков и реконструкция старых.

Реконструкция старых улиц, площадей и рождение новых кварталов и районов коренным образом изменили облик дореволюционной Москвы. Это — второе рождение древнего города, столицы первого в мире социалистического государства. Яснее представить размах этого грандиозного строительства нам помогает сравнение старых и новых фотографий города. Мы уже не в первый раз публикуем фотографии Москвы 80-х годов XIX столетия (начало см. в № 8, 1966 год) из коллекции писателя Леонида Леонова и снимки тех же мест, сделанные в 1966 году нашим фотокорреспондентом В. Веселовским.

Предлагаем вниманию читателей очередную серию снимков.



Старый Бородинский (Дорогомиловский) мост. Фото 80-х годов XIX века.

Этот мост, сооруженный в 1868 году, москвичи называли строительным чудом. Он просуществовал до 1909 года.

Бородинский мост. Фото 1966 года.

Новый Бородинский мост построен в 1909—1913 годах архитектором Р. И. Клейном. Это своеобразный памятник русским воинам, сражавшимся при Бородине в 1812 году. За мостом видно здание Киевского (ранее он назывался Брянским) вокзала, сооруженного в 1913—1917 годах по проекту инженера И. И. Рерберга.





Воскресенские ворота. Фото 80-х годов XIX века.

Воскресенские ворота поставлены в конце XVII века. Прежде их называли по-разному: Курятными — от расположенного вблизи них Курятного торгового ряда, и Неглинными — от протекавшей неподалеку речки Неглинки, Львиными — от находившегося здесь «Львиного двора» со львами, присланными в дар царю из Англии и Персии, и Иверскими — по имени стоявшей тут часовни. Слева на фотографии видно здание: здесь в 1775 году сидел Емельян Пугачев, а позднее, в XIX веке, здесь же в подвальном этаже помещалась долговая тюрьма, так называемая «яма» для купцов-банкротов и несостоятельных мелких должников.

Справа — здание Исторического музея, построенное по проекту архитектора **В. О.** Шервуда и инженера **А. А.** Семенова в 1874—1883 годах.



Исторический проезд. Фото 1966 года.

В 1934 году Воскресенские ворота были снесены. Слева, на месте снесенной долговой тюрьмы, видно здание, построенное по проекту Д. Н. Чичагова в 1890—1892 годах для Московской городской Думы. В этом здании 1 марта 1917 года происходило первое заседание Московского Совета. 15 мая 1936 года здесь был открыт Музей В. И. Ленина. За 30 лет музей посетило более 28 миллионов человек.

НАСТУПЛЕНИЕ НА ИНФЕКЦИИ



Советское здравоохранение

Беседа с действительным членом АМН СССР В. ЖДАНОВЫМ.

Инфекционные болезни, как и войны, сопровождали человечество на всем протяжении его истории.

«...И не бе где погребати мертвых... и много плач и рыдание во всех людех бе, видяше друг друга скоро умирающе, и сами на себя тоже ожидающе»,— повествует летописец, бывший свидетелем нашествия «черной смерти» — чумы—на Новгород в 1352 году.

Шли века. Менялись обычаи, нравы, менялся стиль сообщений о случаях «морового поветрия», «моровой язвы», как позже стали называть чуму. Не менялось лишь содержание этих сообщений — отчаяние, полная безнадежность, бессилие перед зловещей болезнью, ставшей синонимом смерти. Впрочем, иначе и быть не могло: обстановка и положение во время чумных эпидемий в XIX веке, по существу, немногим отличались от того, что было в XIV веке. А эпидемии эти случались в России вплоть до Великой Октябрьской социалистической революции...

Царизм оставил нашей стране тяжелейшее санитарно-эпидемиологическое наследие. На огромной территории России эпидемии тяжелейших инфекционных болезней — оспы, чумы, холеры — не затихали. Одних лишь чумных вспышек на протяжении XIX века было 15, и они стоили жизни тысячам жителей Кавказа, Черноморского побережья, Астраханской губернии.

Страну потрясали эпидемии холеры, которая безнаказанно хозяйничала не только на окраинах, в «медвежьих углах», но и в самой столице Российской империи. Годы, наиболее «богатые» вспышками этой болезни, тогда так и называли — «холерными». Лишь за четыре «холерных» года, с 1907 по 1910 год, холерой в России переболело около 3 миллионов человек.

Нужно ли удивляться этому, если до 1917 года санитарная организация в России, да и то в крайне примитивных формах, существовала лишь в 76 из 206 крупных населенных пунктов страны, если на всей огромной территории страны работало лишь 342 санитарных врача (причем 135 из них — в Петрограде и Москве), если на борьбу с эпидемиями расходовалось в год в среднем 3 копейки на человека... Скученность населения, несовершенство, а то и отсутствие элементарных очистительных сооружений, крайне неудовлетворительное водоснабжение — вот что было «питательной средой» непрекращающихся эпидемий на территории Российской империи.

Тяжелейшим испытанием, поставившим Россию на грань эпидемиологической катастрофы, была первая мировая война. Усиление инфекционных заболеваний во время войн — явление само по себе закономерное: войска Наполеона потеряли от эпидемий больше солдат, чем их погибло в сражениях. Не была исключением и война 1914—1918 годов. Всеобщая мобилизация, в результате которой под ружье было поставлено свыше 15 миллионов человек, хозяйственная и санитарная неподготовленность России к войне сказались на народном здравоохранении самым трагическим образом. С первых же месяцев военных действий в тылу и на фронте начались эпидемии брюшного и сыпного тифа, кишечных инфекций, оспы, холеры, эпидемического гепатита, малярии, гриппа, в дальнейшем нараставшие с неослабевающей силой.

Нисколько не улучшилось положение и после падения царизма в феврале 1917 года. Буржуазно-помещичье Временное правительство за 8 месяцев пребывания у власти не сумело провести ни одного сколько-нибудь действенного мероприятия по борьбе с разбушевавшимися инфекциями. Таким образом, к октябрю 1917 года положение в стране стало поистине критическим. Голод, разруха, порожденные хозяйничаньем белогвардейцев и иностранных интервентов, вызвали новые, невиданные по масштабам эпидемии тифа, холеры, оспы. Подводя итоги, санитарные статистики подсчитали, что с 1918 по 1922 год сыпным тифом в нашей стране переболело 6,5 миллиона человек, возвратным тифом —3 миллиона 200 тысяч человек.

5 декабря 1919 года к делегатам VII Всероссийского съезда Советов обратился В. И. Ленин. «И третий бич на нас еще надвигается,— говорил Владимир Ильич,— **вошь, сыпной тиф,** который косит наши войска. И здесь, товарищи, нельзя представить себе того ужаса, который происходит в местах, пораженных сыпным тифом, когда население обессилено, ослаблено, нет материальных средств,— всякая жизнь, всякая общественность исчезает. Тут мы говорим:

«Товарищи, все внимание этому вопросу. **Или вши победят социализм, или социализм победит вшей!».**

Ленинский призыв послужил сигналом для мобилизации всех сил нашей страны, всего нашего народа на борьбу с эпидемиями.

...Часто приходится слышать, как борьбу с болезнями сравнивают с военными действиями, как медикаменты и лечебные средства называют оружием врача, лечебные приемы именуют тактикой, стратегией и т. д. Пожалуй, никогда еще эти сравнения не были так близки к истине. Народ, сбросивший цепи многовекового рабства и начавший строить новое общество, встретил инфекции, ставшие на его пути, как и контрреволюционные орды,— с революционным пафосом, с революционной готовностью и вышел на последний и решительный бой с ними. Именно последний бой, ибо многим массовым инфекциям, поверженным в те годы, больше никогда не удалось вернуться на нашу землю...

Как боевые приказы, определяющие дислокацию войск перед сражением, прозвучали опубликованные в 1918—1921 годах декреты о борьбе с тифом, с натуральной оспой, с холерой, декреты о водоснабжении населения, о санитарной охране жилищ, об очистке городов и сел. По всей стране специальные рабочие комиссии по чистоте, созданные на фабриках и заводах, начали проводить недели чистоты, во время которых население, возглавляемое партийными и советскими активистами, выходило на очистку и благоустройство улиц, на борьбу с грязью и вшивостью — на вокзалах, в общежитиях, в казармах, школах. Наряду с этим шла усиленная работа по подготовке квалифицированных санитарных специалистов: к 1925 году, несмотря на разруху и последствия гражданской войны, количество санитарных врачей в нашей стране возросло до 1 300 человек.

И эпидемии дрогнули. Первой отступила холера, резкое снижение заболеваемости которой произошло уже в 1922 году. В 1923 году удалось добиться ликвидации эпидемии тифа. Правда, в 1924—1925 годах еще регистрировались единичные случаи некоторых прежде массовых заболеваний. Однако в 1927 году, к 10-й годовщине Великого Октября, в стране было достигнуто полное и устойчивое эпидемиологическое благополучие. Первый этап борьбы с заразными болезнями в нашей стране был завершен. Началось планомерное дальнейшее наступление на инфекции, продолжающееся и в наши дни. И годы, в которые были отмечены последние заболевания, стали историческими вехами побед советской медицины, советского общественного



Здравоохранение — страницы истории

МАЛЯРИЕЙ БОЛЕЮТ МИЛЛИОНЫ

В 1922 году, несмотря на значительную неполноту регистрации, мы имели по СССР 2 880 тысяч маляриков... В 1923 году, за 10 месяцев (январь — октябрь) уже 4 700 тысяч. Цифры эти ниже действительных.

Целый ряд причин делает регистрацию малярии далеко не полной. Одной из них является недостаток хинина. Отсутствие его сразу прекращает обращаемость маляриков во врачебные участки. Данные официальной регистрации, судя по сообщениям с мест, должно увеличить по крайней мере в два с половиной раза.

Следовательно, общее количество маляриков должно исчисляться в 10 с лишним миллионов... По отдельным же районам это усиление болезни значительно резче.

Ущерб, наносимый стране малярией, колоссален. Мы попытаемся иллюстрировать это несколькими примерами. В 1922 году в Московском районе обследованы были 13 крупных торфоразработок с 16 тысячами рабочих. Больных малярией оказалось 8 500 человек, или 58,5%. На отдельных торфоразработках заболеваемость доходила до 100%, и работы должны были быть прерваны...

В Симбирской губернии на 10 суконных фабриках малярия дала в 1923 году почти поголовную заболеваемость... В Архангельске заболеваемость малярией на лесопильных заводах доходит до 60%... Сильно пострадал из-за малярии Донецкий каменноугольный бассейн. Большую дань отдают малярии рабочие Грознефти — вся наша промышленность сильно страдает от малярии.

Тяжело отражается малярия на транспорте... Всего на железнодорожном транспорте за 1922 год зарегистрировано было 249 тысяч больных малярией. Были случаи, когда на отдельных участках из-за поголовной заболеваемости рабочих и служащих вся работа по транспорту грозила полной приостановкой.

Не поддается подсчету ущерб, который малярия наносит сельскому хозяйству. Недосев полей, невыполненная уборка урожая — таковы последствия поголовного заболевания малярией крестьян в Поволжье, на Северном Кавказе и в других местах в 1923 году.

...Всего сказанного достаточно, чтобы сделать вывод, что малярия у нас приняла характер народного бедствия. К борьбе с ней должны быть привлечены все силы страны.

(«Вестник современной медицины» № 1, май 1924 г.).

ВВЕДЕНИЕ ОБЯЗАТЕЛЬНОГО ОСПОПРИВИВАНИЯ

Совнарком РСФСР признал необходимым ввести на территории РСФСР для всех граждан обязательное оспопрививание — первичное в течение первого года жизни и повторное в возрасте от 10 до 11 лет и в возрасте от 20 до 21 года. В случае же возникновения где-либо эпидемии натуральной оспы обязательное оспопрививание будет применяться ко всему поголовно населению пораженной местности или к соответствующей отдельной группе его. Прививка оспы, как обязательная, так и добровольная, должна производиться бесплатно для всех категорий населения.

(«Вестник современной медицины» № 6, ноябрь 1924 г.).

строя. Вот они, эти даты: 1928 год — ликвидация ришты, тяжелой болезни, тысячелетиями существовавшей в Средней Азии. Начало 30-х годов — ликвидация чумы. 1936 год — ликвидация оспы.

За годы предвоенных пятилеток во много раз выросла и возмужала санитарно-эпидемиологическая служба нашей страны. В 1940 году на защите населения нашей страны от инфекций стояли 1 958 санитарно-эпидемиологических станций, 787 дезинфекционных отрядов, 1 929 малярийных станций, а также большое число противочумных, туляремийных, бруцеллезных и других станций и пунктов, на которых работало свыше 11 тысяч врачей.

Вот почему Великая Отечественная война 1941—1945 годов, не имевшая себе равных в истории ни по бедствиям и страданиям народа, ни по масштабам военных операций, развернувшихся в густонаселенных районах европейской части нашей страны, впервые в истории не сопровождалась тяжелыми эпидемиями — у нас, на советской стороне театра военных действий. Отдельные вспышки тифа, которые все же возникали в те годы, приходились не на начальный, самый тяжелый период войны, а на конец ее, причем тиф наблюдался в основном в районах, временно оккупированных врагом. Однако уже к 1950 году, то есть менее чем за 5 лет, все инфекционные последствия войны были ликвидированы полностью.

В годы послевоенных пятилеток советская медицина одержала новые замечательные победы над инфекциями. В конце 50-х годов была завершена борьба с малярией. Массовое применение сильнодействующих противомалярийных средств, а также решительная борьба с комарами — переносчиками этой болезни—при помощи дезинсектицидов позволили добиться решительных успехов в замечательно короткий срок. Так, если в 1946 году число больных малярией составляло 3 364 502 человека, а в 1950 году — 721 329 человек, то в 1955 году их осталось 35 704 человека, в 1959 году — менее 1 500, а в 1960 году и в последующие годы не было зарегистрировано ни одного больного малярией...

Всю историю советского здравоохранения можно без преувеличения назвать эрой ликвидации бактериальных инфекций. Дей-

---

НАУКА И ЖИЗНЬ

БЮРО СПРАВОК

ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ

БРУЦЕЛЛЕЗ

Болезнь называли также в прошлом мальтийской лихорадкой. Называли ее так в связи с работами английских врачей на острове Мальта, где они наблюдали бруцеллезные заболевания среди солдат гарнизона местной крепости.

В 1886—1887 годах Давид Брюс открыл возбудителя этой болезни. Микроб, вызывающий мальтийскую лихорадку, и был назван бруцеллой, а заболевание — бруцеллезом.

Бруцеллы попадают в организм животных через слизистые оболочки и кожные покровы. Обычно это бывает во время водопоя или поедания корма. Бруцеллы живучи. Так, например, в почве, богатой перегноем, они сохраняются до 100 дней, а в воде — до 150 дней. В таких продуктах, как брынза,— 42 дня, в мясе —20 дней, молоке — 10—45 дней.

При кипячении бруцеллы погибают моментально. Их можно также убить с помощью различных дезинфицирующих жидкостей.

Проникшие в организм животных бруцеллы вызывают болезненные изменения, сопровождающиеся заболеванием почек.

Контакт человека с больными животными или употребление зараженных молочных и мясных продуктов опасны: можно заболеть бруцеллезом. От момента заражения до периода заболевания проходит 3, а иногда и 5 недель. Это так называемый скрытый период, когда защитные силы организма вступают в отчаянную борьбу с проникшим в него микробом. Если сопротивляемость организма слабая и микроб побеждает, то заразившийся бруцеллезом может болеть от 3—4 месяцев до двух лет и даже дольше.

Признаки заболевания — вялость, сильная головная боль и боль в суставах. Болезнь сопровождается высокой температурой и различными функциональными нарушениями нервной системы.

Систематический ветеринарный надзор за животными, вакцинация молодняка, контактирующего с больными животными, а также своевременные прививки людям, работающим на животноводческих фермах,— таковы основные профилактические меры.

МАЛЯРИЯ

Малярия — наиболее древняя болезнь человека. Описание заболевания найдено в египетских папирусах.

В I веке до н. э. римские писатели Варрон и Колумелла впервые установили связь между заболеванием малярией, болотистыми местами и комарами.

Страдали от жестокой лихорадки и наши предки — славяне, среди которых были распространены всякие заговоры от «трясухи», «знобухи», «лихоманки» и т. д. Описана болезнь в «Слове Даниила Заточника» (XII век).

В истории борьбы с малярией есть много знаменательных дат. Вот некоторые из них.

В 1640 году врач Хуан Дель Вего впервые вылечил от малярии настоем коры хинного дерева графиню Синхон — жену вице-консула Перу. (Средство это издавна широко применялось индейцами Южной Америки. Но в Европе хинное дерево описано только в XVIII веке знаменитым ботаником Линнеем.)

В 1816 году русский ученый Ф. И. Гизе впервые получил хинин в кристаллическом виде. Четыре года спустя французские фармацевты Пеллетье и Кавенту выделили хинин в чистом виде.

В дореволюционной России малярия была одним из наиболее распространенных заболеваний.

В конце XIX — начале XX века средняя ежегодная заболеваемость составляла 5 миллионов человек, а в годы эпидемий число больных значительно возрастало.

В 1921 году профессором Е. И. Марциновским основан Тропический институт в Москве.

В 1924 году академиком Е. Н. Павловским и доктором биологических наук А. Штакельбергом организована постоянная комиссия по изучению малярийных комаров

ствительно, к настоящему времени наиболее распространенные из них уже ликвидированы, другие успешно ликвидируются и лишь некоторые все еще распространены среди населения нашей страны. Какие же инфекции требуют особого внимания в наши дни? Это прежде всего вирусные болезни — грипп, эпидемический гепатит, так называемые малые инфекции (среди них ветряная оспа), некоторые кишечные болезни, детские болезни — дифтерия, коклюш, скарлатина, а также имеющие сравнительно ограниченное распространение бруцеллез, туляремия, сибирская язва. Наконец, нельзя сбрасывать со счетов и такую хроническую инфекцию, как туберкулез. Таков круг инфекционных заболеваний, доставшихся нам от капиталистического строя и доживших до наших дней.

Партия и правительство не жалеют средств на развитие советского здравоохранения, и поэтому всякое новое открытие, помогающее борьбе с инфекциями, реализуется в нашей стране быстрее, чем где бы то ни было в мире. Особенно наглядно это видно на примере борьбы с полиомиелитом.

Как известно, вакцина против полиомиелита впервые была получена за рубежом. Однако в США, самой богатой капиталистической стране, она не нашла массового применения. Советское правительство отпустило громадные средства на строительство и оснащение трех первоклассных вирусологических институтов, обеспечило неограниченный импорт обезьян, необходимых для изготовления вакцины. И в результате в Советском Союзе было заготовлено такое количество вакцины, что в течение немногих месяцев была проведена невиданных масштабов массовая иммунизация всех наших детей, после чего мы были в состоянии оказать помощь другим странам, находившимся в бедственном положении. За организацию и проведение этих работ по борьбе с полиомиелитом советские ученые М. П. Чумаков и А. А. Смородинцев были удостоены Ленинской премии.

От каких же инфекционных болезней предстоит нам освободить население нашей страны в ближайшие десятилетия? Прежде всего это те инфекции, ликвидация которых уже начата и успешно проводится в настоящее время: дифтерия, сдавший по-

при Зоологическом институте Академии наук СССР.

В 1930—1958 годах советские ученые действительный член Академии медицинских наук СССР П. Г. Сергиев, член-корреспондент Академии медицинских наук СССР Ш. Д. Мошковский и другие возглавили борьбу с малярией в Советском Союзе и практически добились ее ликвидации как массового заболевания.

Человек заболевает малярией от укуса комара Anopheles, зараженного малярийным паразитом, который и проникает в организм человека.

У нас в стране разработан целый комплекс противомалярийных мероприятий: это лечение больных и паразитоносителей (обезвреживание источника инфекции), истребление комаров — переносчиков заболевания, предохранение людей от комаров.

Малярия — заболевание сезонное. В средней полосе это обычно июнь — начало июля. В сентябре, как правило, наблюдаются только единичные случаи заражения, так как комары «уходят» на зимовку.

Накануне приступа малярии у человека появляется чувство разбитости, сухость во рту, ломота в суставах, иногда легкий озноб. Во время приступа — сильнейший озноб, температура повышается до 38°.

Тропическая малярия протекает значительно тяжелее. Приступы часто сопровождаются рвотой, температура повышается до 40°.

Классическая триада симптомов малярийного заболевания: увеличение селезенки, печени и анемия (малокровие).

Лечение должно быть длительным и систематическим. Наиболее распространенные препараты, применяемые при лечении малярии: акрихин, бигумаль, плазмоцид, хиноцид.

ОСПА

Болезнь эта известна издавна. Упоминание о ней есть в таких древнейших документах, как папирус Аменофиса I (Египет, 3730—3710 годы до н. э.), и в трактате «Теу-чиу-фа» (Китай, 1120 год до н. э.).

Колыбелью оспы, видимо, является Китай. Но с древнейших времен она была распространена и в Индии, где существовал даже культ богини оспы — Мариатале.

В Европу «дары» богини Мариатале стали проникать только в VI веке, чему в значительной степени способствовал период великого переселения народов и крестовых походов.

VIII век. Сильнейшая эпидемия оспы во Франции. Число умерших, обезображенных этой болезнью составляло около ¼ всего населения.

В 1906 году немецкому ученому Пашену впервые удалось наблюдать возбудителя оспы, обнаруженного им в лимфе и оспенных пустулах у больных оспой. «Элементарные тельца Пашена» — так были названы эти фильтрующиеся вирусы. Мельчайшие организмы (величиной всего лишь около 250 миллимикрон) оказались очень выносливыми к различным воздействиям внешней среды. Так, в высушенном виде вирус оспы при нагревании до 100° гибнет через 5—6 минут, а при температуре 60° погибает только по истечении часа. Устойчив он и к низким температурам: при температуре — 7° вирус живет в течение 2—3 месяцев. Годами он может сохраняться на предметах ухода за больными, мебели, одежде.

Метод искусственного заражения оспой как один из способов борьбы с этим заболеванием известен издавна. Распространен он был в Китае, Индии и других странах, в том числе и в России. Было замечено, что зараженный таким искусственным способом человек переносил болезнь легче и повторно ею не болел.

В 1765 году в России начались первые опыты прививки человеческой оспы — улолами. В 1765 году русская императрица Екатерина II привила оспу таким способом себе и своему сыну Павлу. За императрицей последовала и вся знать. В Москве и Петербурге были созданы специальные оспопрививательные дома.

Подобный способ прививки был небезопасен и часто вызывал заболевание.

Конец XVIII века. Английский врач Дженнер, изучавший в течение 20 лет особенности заболевания коровьей оспой, пришел к выводу, что человек, перенесший ее, на многие годы избавлялся от опасности заболеть оспой человеческой. Так была открыта искусственная вакцина (от латинского vacca — корова), которая явилась могучим средством борьбы с этим тяжелейшим заболеванием.

чти все свои позиции полиомиелит, трахома, бруцеллез, туберкулез. Советская медицина наших дней располагает всеми средствами, чтобы можно было запланировать ликвидацию этих болезней в совершенно определенный и исторически недолгий срок. Так, массовые профилактические прививки против дифтерии и полиомиелита оказываются настолько эффективными, что, возможно, эти болезни исчезнут в нашей стране уже в течение текущего десятилетия. Более сложная задача — борьба с туберкулезом. Эта типично социальная болезнь досталась нам как тяжелое наследие эксплуататорского строя. К настоящему времени удалось значительно снизить заболеваемость и смертность от туберкулеза, и этот недуг в значительной степени утратил свой угрожающий характер, какой он носил совсем недавно. Тем не менее тяжелая война и последовавшие за ней трудные годы восстановительного периода задержали темпы ликвидации туберкулеза. К тому же лечение этой болезни даже сильнейшими современными средствами является длительным. Вот почему можно предположить, что для ликвидации туберкулеза в нашей стране потребуется не меньше двух десятилетий.

Вполне реальной является ликвидация коклюша. Практическая медицина уже вооружена эффективной противококлюшной вакциной, и ликвидация этой инфекции в нашей стране, можно предполагать, должна отнять не более 20 лет: не менее десятилетия должно уйти на снижение массовости этого заболевания, в последующие же 10 лет последует окончательная ликвидация недуга.

Из вирусных заболеваний наиболее близка к практическому решению проблема кори. Советские ученые уже разработали эффективную противокоревую вакцину, и широкое применение ее позволит ликвидировать эту болезнь уже в ближайшие годы.

Несколько сложнее обстоит дело с эпидемическим гепатитом. В настоящее время ведутся настойчивые поиски вируса — возбудителя этого заболевания. Уже появились первые сообщения в СССР и США о том, что вирус — «соучастник» возбудителя этой болезни уже найден. Предстоит убедиться в «виновности» открытого вируса и создать вакцину, предупреждающую эту болезнь, после чего ликвидация эпидемического гепатита займет не больший срок, чем ликвидация кори.

Наиболее сложной представляется проблема ликвидации гриппа. Несмотря на то, что вирусы, вызывающие грипп, уже найдены и против них созданы многочисленные вакцины как «живые» так и «убитые», борьба с этим заболеванием еще не дала ощутимых результатов. Отчасти это объясняется тем, что истинный грипп и множество сходных, гриппоподобных болезней вызывают более 100 вирусов (иммунизация же человека ста вакцинами, по-видимому, столь же нереальна, как и создание поливакцины из 100 компонентов). Вирусологи, ведущие борьбу с гриппом, продвигаются в двух направлениях: во-первых, они совершенствуют имеющиеся вакцины и изыскивают вакцины против наиболее частых гриппоподобных заболеваний, и, во-вторых, продолжается поиск других средств защиты от гриппа.

Победа над массовыми инфекциями за исторически кратчайший срок и наше успешное продвижение вперед к окончательной ликвидации инфекций в Советском Союзе не случайны. В первую очередь здесь сказалась сила нашего общественного строя, позволяющего быстро реализовать коллективные усилия миллионов на любом направлении социалистического строительства, будь то хозяйственные, оборонные мероприятия или нужды народного здравоохранения. В этом плане разгром врагов во время гражданской и Великой Отечественной войн, гигантский шаг от сохи к спутнику и победное наступление на инфекции — достижения одного порядка, все они рождены Великим Октябрем.

Не следует, однако, забывать и о замечательных традициях русской передовой науки, о традициях русской и советской медицины, в большой степени способствовавших успешной борьбе с заразными болезнями. Традиции эти берут начало в отдаленном прошлом: еще в XVIII веке труды нашего соотечественника, талантливого эпидемиолога Данилы Самойловича были переведены на большинство европейских языков и получили всемирное признание. Сам Д. С. Самойлович (1744—1805 гг.) был избран членом 16 иностранных академий и научных обществ.

Более полувека назад создал И. И. Мечников свое учение об иммунитете, ставшее основой борьбы со многими заразными болезнями, однако и сегодня идеи И. И. Мечникова настолько актуальны и свежи, что мы принимаем их так, как если бы они были предложены нашим современником.

...Отец вирусологии Д. И. Ивановский, в 1892 году известивший мир о существовании вирусов, почетный академик Н. Ф. Гамалея (1859—1949 гг.), разработавший систему мер борьбы с холерой, чумой, сыпным тифом, замечательный ученый-врач Д. К. Заболотный (1866—1929 гг.), чьи труды сделали возможной победу над чумой.

Всемирно известны работы наших соотечественников — академика К. И. Скрябина, создавшего учение о гельминтах; академика Е. Н. Павловского, создателя теории природной очаговости заразных заболеваний, действительного члена АМН СССР Л. А. Зильбера, открывшего природу клещевого энцефалита и разработавшего вирусную теорию рака. Поистине «в борьбе с эпидемиями у нас есть что написать на знамени». Эти слова Д. К. Заболотного можем мы вспомнить сегодня. Замечательный сплав возможностей социализма и научной мысли — вот та основа, на которой была осуществлена столь действенная борьба с инфекциями в нашей стране.

Беседу записал И. ГУБАРЕВ.

В октябре 1966 года, во время пребывания делегации советских ученых в Англии, главе делегации, заместителю председателя Совета Министров СССР академику Владимиру Алексеевичу КИРИЛЛИНУ была присвоена почетная степень доктора наук Стратклайдского университета (Глазго). На церемонии вручения диплома академик Кириллин передал университету свой обзорный доклад о перспективах развития энергетики, который публикуется ниже.

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ

Академик В. КИРИЛЛИН.

Развитие техники самых различных отраслей производства в большой мере определяется тремя факторами: надежным и высокоэффективным энергоснабжением, созданием новых материалов, использованием высокоэкономичных технологических производственных процессов (включая современные методы технологического и экономического управления).

Проблема развития энергетики, создания высокоэкономичных электростанций — одна из наиболее актуальных для современной экономики и техники.

Как известно, в мировом производстве электрической энергии первое место занимают тепловые электростанции, работающие за счет сжигания химического топлива, главным образом угля. Второе место принадлежит гидравлическим станциям, в то время как роль электрических станций всех остальных типов пока относительно мала.

Дальнейшее совершенствование тепловых электрических станций, которые, несомненно, еще долгое время будут основным источником электрической энергии, является важной технико-экономической задачей.

Иногда высказывают мнение, что топливные ресурсы, находящиеся в недрах Земли, будут скоро исчерпаны и в результате человечество окажется в труднейшем положении. Мне кажется, что такие суждения неосновательны.

Трудно, конечно, назвать величину топливных ресурсов нашей планеты: разведка новых залежей различных видов топлива обгоняет в настоящее время их потребление. Так, например, с 1950 по 1963 год было добыто и израсходовано огромное количество нефти и газа, равное всем известным в 1950 году ресурсам этих видов топлива. Но за эти же годы были обнаружены новые запасы нефти и газа, превышающие разведанные к 1950 году почти в 4 раза. Поэтому, говоря о ресурсах топлива, вероятно, правильнее всего рассматривать оценочные, прогнозные запасы топлива.

По данным, опубликованным в научно-технической литературе Советского Союза, прогнозные запасы угля — этого самого распространенного и наиболее широко используемого топлива — могут быть оценены в 20—25 тысяч миллиардов тонн условного топлива (то есть топлива с теплотворной способностью 7 000 ккал/кг). Следует иметь в виду, что современная ежегодная мировая добыча всех видов топлива значительно меньше 10 миллиардов тонн.

Однако приведенные цифры не дают оснований для чрезмерного оптимизма. Во-первых, прогнозные запасы нефти и природного газа гораздо меньше: они оцениваются в 500—1 500 миллиардов тонн. Во-вторых, темп роста потребления топлива весьма высок: если к 2000 году будет израсходовано, по-видимому, менее 1 процента прогнозных запасов, то за пределами двухтысячного года расходование топлива будет расти гораздо быстрее. И, наконец, в-третьих, существуют экономические районы и страны с относительно малыми, быстро истощающимися ресурсами топлива.

Даже в Советском Союзе, где запасы всех видов топлива весьма велики, имеются районы, в которые приходится завозить уголь с дальних месторождений. Поэтому в таких районах цена на уголь в 5 и даже в 10 раз выше, чем в местах его добычи.

Есть все основания полагать, что человечество не столкнется с катастрофической нехваткой топлива: прежде чем будет израсходована значительная часть природных топливных ресурсов, удастся разработать высокоэффективные методы получения энергии за счет других источников (возможно, с помощью управляемой термоядерной реакции). Несомненно, однако, и то, что разумное использование имеющихся в нашем распоряжении ресурсов и необходимость повышения эффективности производства выдвигают проблему экономии топлива в число важнейших задач.

Технико-экономические показатели тепловых электрических станций непрерывно повышаются. Это достигается за счет увеличения мощности как отдельных агрегатов (блоков: котел — турбина — генератор — трансформатор), так и станции в целом, за счет повышения температуры и давления водяного пара, улучшения качества оборудования, более широкого применения автоматизации. Работы по повышению эффективности тепловых электрических станций ведутся и в других направлениях. К их числу относятся, например, разработка новых термодинамических циклов и попытки создания мощных и экономичных газотурбинных установок. Но эти направления пока не привели к существенно значимым результатам, и в настоящее время трудно сказать, приведут ли.



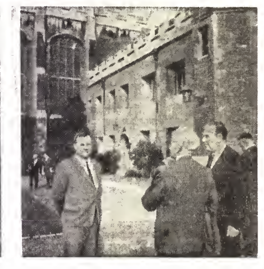
1.

1. Глава советской делегации академик В. Кириллин (слева) и заместитель председателя Государственного комитета Совета Министров СССР по науке и технике Д. Гвишиани (справа) с министром техники Англии А. Бенном.

2. Мондовская лаборатория в Кавендише (Кембриджский университет). Здесь в 1933—1934 годах проводил свои исследования со сверхсильными магнитными полями Петр Леонидович Капица (он был первым директором этой лаборатории). Справа у входа в лабораторию виден барельеф работы Эрика Гилла «Крокодил» — так в шутку П. Л. Капица называл своего учителя и друга великого физика Эрнста Резерфорда — директора Кавендишевской лаборатории.



2.



3.

Повышается также и технико-экономический уровень гидравлических электростанций. Не могу не отметить, что Советский Союз — страна самых мощных гидравлических станций. Мощность Братской ГЭС уже теперь свыше 4 миллионов киловатт (проектная мощность ее — 4,5 миллиона киловатт). В 1967 году на строящейся Красноярской ГЭС войдут в эксплуатацию гидрогенераторы мощностью 507 тысяч киловатт.

Одна из главных задач современной гидроэнергетики — снижение стоимости установленного киловатта. Это достигается применением наиболее эффективных конструкций плотин, удешевлением строительных работ, повышением мощности гидрогенераторов.

Мощность действующих атомных электростанций пока еще относительно невелика. Чтобы создать предпосылки для широкого строительства атомных электростанций, необходимо снизить стоимость установленного киловатта и произведенного киловатт-часа. По мнению специалистов, для реализации этого имеются хорошие перспективы.

В настоящее время проводятся работы по созданию крупных (с электрической мощностью порядка миллиона киловатт) и экономичных реакторов разных типов, разрабатываются методы поточного производства тепловыделяющих элементов для реакторов и утилизации отработавших элементов.

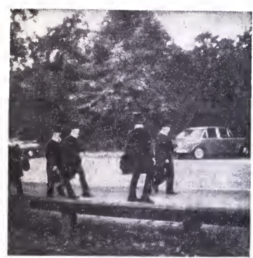
Известно, что применяются три способа использования ядерного горючего. Первый из них — это деление ядерного горючего (например, урана-235) без какого-либо использования избыточных нейтронов. Такой способ наименее экономичен, но позволяет создавать установки небольшого веса (например, судовые).

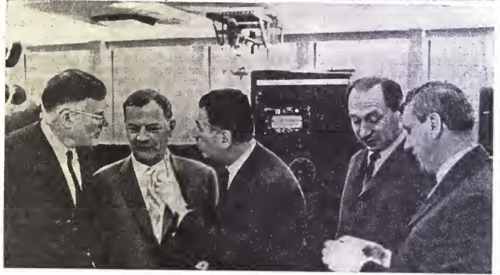
Второй способ отличается тем, что часть нейтронов, образовавшихся при делении ядер, используется для образования нового ядерного горючего (из урана-238, тория-232). Вновь полученное ядерное горючее также «сгорает», и этот процесс, в свою очередь,

3. Во дворе одного из колледжей Кембриджа; на переднем плане академик Л. Арцимович (слева) и английский физик профессор Д. Шонберг (крайний справа).

4. На одной из улиц Кембриджа.

5. В материаловедческой лаборатории фирмы «Интернэшнл рисерч энд девелопмент» в Ньюкасле. На снимке (слева направо): академики В. Кириллин и Л. Арцимович, директор фирмы А. Финнистон, кандидат технических наук Б. Шумяцкий и советник советского посольства в Лондоне А. Чуев.


4.


5.

сопровождается образованием новой порции горючего. В этом случае, хотя и используется по-прежнему весьма малая часть природного урана, ресурсы ядерного горючего могут быть увеличены в 2—3 раза. Этот способ находит широкое применение.

Третий способ характерен тем, что в принципе может быть использован весь добытый природный уран. Для этого надо «сжигать» ядерное горючее в реакторах на быстрых нейтронах. Несомненно, что это наиболее перспективный метод.

Что касается ресурсов ядерного горючего, то мнения специалистов по этому вопросу очень сильно расходятся. Ядерное горючее встречается в природе в весьма малых концентрациях, и разные авторы по-разному оценивают те минимальные концентрации, при которых использование его будет еще рентабельным. По-видимому, можно считать, что в случае полного использования добываемого природного урана его запасы (разработка которых будет рентабельной) по энергетическому эквиваленту не менее запасов химического топлива.

Следует сказать, что точка зрения о целесообразности широкого строительства атомных электростанций претерпевала изменения. После первоначального оптимистического подхода многие специалисты стали выражать сомнения. Главными причинами этих сомнений были: относительно высокая стоимость всех или почти всех реально построенных атомных электростанций по сравнению с проектной (что объясняется в основном новизной дела) и снижение стоимости тепловых электростанций. Можно думать, что ближайшие годы создадут реальные возможности для широкого строительства атомных электростанций. Что касается районов, бедных энергоресурсами, и особенно удаленных районов, то там строительство атомных электростанций выгодно и сейчас.

Большое значение для развития электрификации имеет создание экономичных линий электропередачи как переменным, так

и постоянным током высокого напряжения. Это позволит с большой выгодой передавать электрическую энергию на дальние расстояния из районов, богатых энергетическими ресурсами. Вполне возможно, что будет решена проблема передачи больших количеств энергии на дальние расстояния по линиям из сверхпроводящих материалов.

После сделанного краткого обзора современных направлений развития электрических станций мне хотелось бы коснуться одной важной научно-технической проблемы.

Надо подчеркнуть, что метод преобразования тепла в электрическую энергию, применяемый в настоящее время на тепловых электрических станциях, далеко не оптимален. Достаточно сказать, что большой перепад температур — от температуры горения топлива (порядка 2000°С) до максимальной температуры рабочего вещества двигателя (порядка 600°С) — остается неиспользованным. Это снижает реально достижимый коэффициент полезного действия электрической станции до величины около 40 процентов (для лучших станций).

Кроме того, приходится использовать дорогостоящее, громоздкое и недостаточно надежно работающее оборудование. Последнее замечание относится и к атомным электростанциям, на которых процесс преобразования энергии в настоящее время мало отличается от такового для тепловых электрических станций.

В последнее время все больше внимания уделяется разработке различных методов преобразования энергии. Для стационарных мощных установок, вероятно, больше всего надежд связывается с магнитогидродинамическим методом преобразования тепла в электрическую энергию.

Этот метод, на который впервые обратил внимание Фарадей и который позднее осуществил лорд Кельвин, разрабатывается теперь в двух основных вариантах.

В случае использования так называемой разомкнутой схемы газ, образовавшийся в результате сгорания топлива и имеющий достаточно высокую температуру (примерно 2500°С), протекает через интенсивное магнитное поле с относительно большой скоростью. При такой температуре газ вследствие ионизации обладает заметной электрической проводимостью, которая искусственно увеличивается добавлением какого-либо легко ионизирующегося вещества (например, соединений калия). За счет уменьшения кинетической энергии потока газа в его струе образуется электрический ток, отводимый специальными электродами.

Вторая разновидность метода, связанная с применением так называемой замкнутой схемы, отличается тем, что через магнитное поле протекают не продукты сгорания, а какой-либо более легко ионизирующийся газ (например, гелий или аргон), нагретый за счет тепла продуктов сгорания. В этом случае при введении в поток легко ионизирующейся присадки начальная температура может быть снижена примерно до 2000°С.

Любой из названных вариантов магнитогидродинамического генератора рассматривается как первая, высокотемпературная ступень силовой установки, в то время как второй, низкотемпературной ступенью должна служить паросиловая схема.

Главное достоинство использования магнитогидродинамического генератора — возможность резкого повышения начальной температуры рабочего процесса и обусловленное этим повышение экономичности установки. Обе схемы имеют свои преимущества и недостатки.

Хотелось бы высказать некоторые соображения о возможных путях использования магнитогидродинамического генератора в мощных стационарных силовых установках. Существует в принципе возможность ограничиться магнитогидродинамическим генератором для производства электрической энергии, используя паросиловую установку только для собственных нужд электрической станции и, следовательно, резко сократив ее мощность, размеры и стоимость. Для этого необходимо расширить температурный интервал, в котором работает магнитогидродинамический генератор, и максимально использовать регенерацию тепла.

Расширения температурного интервала можно достигнуть, используя двухступенчатый магнитогидродинамический генератор: первая его ступень будет работать по разомкнутой схеме, а вторая — по замкнутой. В этом случае температурный интервал может быть доведен примерно до 1000°С.

Максимальное использование регенерации тепла может быть достигнуто как путем подогрева воздуха до возможно более высокой температуры, так и путем использования тепла конверсии топлива, осуществляемой путем эндотермической реакции, результатом которой является увеличение теплотворной способности топлива (например, путем взаимодействия метана с водяным паром и образования окиси углерода и водорода).

В этом случае паросиловая установка должна служить для привода воздушных компрессоров и давать возможность утилизировать низкотемпературное тепло.

Конечно, создание эффективно и надежно работающих магнитогидродинамических генераторов большой мощности — проблема еще далеко не решенная, требующая проведения крупных исследовательских работ. Но оптимистический взгляд на возможность ее успешного решения кажется совсем не лишенным основания.

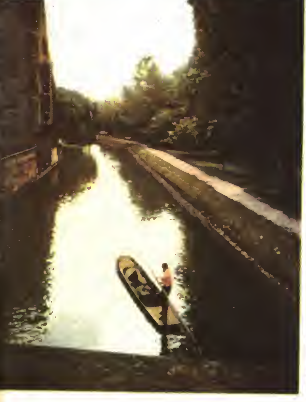
Снимки, которые помещены на этой цветной вкладке (а также снимки 2, 3 и 4 на стр. 30 и 31), сделаны членом делегации советских ученых академиком Н. П. Федоренко во время посещения старейшего университетского города Англии — Кембриджа.

● Чтобы лучше осмотреть Кембридж, некоторые члены делегации рискнули забраться на крышу одного из зданий города.

● «Крокодил» над входом в Мондовскую лабораторию Кавендиша.

● Одна из стоянок «персонального» транспорта студентов.

● Река Кем, на которой стоит старинный университетский город Кембридж.






Данько Н. Я. ФИГУРА РАБОЧЕГО. 1920 год.

СОВЕТСКИЙ

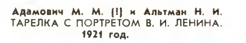


Чехонин С. В. ТАРЕЛКА С НАДПИСЬЮ «ДЕЛО НАУКИ — СЛУЖИТЬ ЛЮДЯМ». 1921 год.



Чехонин С. В. ТАРЕЛКА С НАДПИСЬЮ «КТО РАБОТАЕТ, ТОТ И ЕСТ» (на переднем плане — трудовая карточка А. В. Луначарского).





Адамович М. М. (?) и Альтман Н. И. ТАРЕЛКА С ПОРТРЕТОМ В. И. ЛЕНИНА. **1921 год.**



Адамович М. М. ТАРЕЛКА С НАДПИСЬЮ «ПРОЛЕТАРИИ ВСЕХ СТРАН, СОЕДИНЯЙТЕСЬ!». **1921 год.**

АГИТАЦИОННЫЙ ФАРФОР

Вильде Р. Ф. БЛЮДЦЕ С НАДПИСЬЮ «ВСЕМ, КТО СМЕЛ И СЕРДЦЕМ МОЛОД, В РУКИ КНИГУ, СЕРП И МОЛОТ». **1921 год.**



Адамович М. М. (?) КРУЖКА, ВЫПОЛНЕННАЯ К ПЯТИЛЕТИЮ КРАСНОЙ АРМИИ. **1923 год.**




СХЕМА УСТРОЙСТВА И ПРИНЦИПА ДЕЙСТВИЯ АЭРОЗОЛЬНОГО БАЛЛОНА
распылительная головка
расширяющиеся частицы пропеллента
клапан
АЭРОЗОЛЬ РАСТВОРА ПРЕПАРАТА И ПАРЫ ПРОПЕЛЛЕНТА
АЭРОЗОЛЬ РАСТВОРА ПРЕПАРАТА
сифонная трубка
корпус
раствор распыляемого вещества
пропеллент (смесь фреонов)
насыщенные пары раствора препарата и пропеллента
«СОЛВИТА»
«РУКИТИС»
«СПИДУМС»
Solvita
RUKITIS
aerosols
pidums
Нитрокраска черная
Нитролак светлый
Нитрокраска белая
aerosols
nitro
KRĀSA
nitro
laka
aerosols
nitro
KRĀSA
BALTA
«ТАЙНА»
«КОМЕТА»
«ДЭТА»
«БУЛТА»
«ДИХЛОФОС»
Аэрозоль
ДЭТА
Bulta
dihlo fos

АЭРОЗОЛИ И БАЛЛОНЫ



Техника. Вести с переднего края

Кандидат химических наук В. ЦЕТЛИН,
доктор медицинских наук С. ЭЙДЕЛЬШТЕЙН.

В последнее время на прилавках наших магазинов все чаще появляются различные химикаты в металлических флаконах с головками-кнопками под защитным колпачком. Достаточно снять колпачок и нажать пальцем на кнопку, как из отверстия в головке вырвется струя — облако из микроскопических частиц. Это облако называется аэрозолем, а металлические флаконы соответственно носят название аэрозольных баллонов.

Аэрозольный баллон — это не просто новый вид упаковки. Скорее это прибор, благодаря которому многие «проблемы» нашего быта (да и не только быта!) перестают быть проблемами. Нужно вымыть оконное стекло, восстановить блеск полировки на мебели или удалить пятна краски с пола после ремонта — и струя из баллона с соответствующим препаратом тончайшим слоем ляжет на обрабатываемую поверхность, после чего ее остается только протереть. Нужно освежить воздух в комнате или избавиться от запаха гари на кухне — и невидимое аэрозольное облако повиснет в помещении. Нужно в жаркий летний день подкрахмалить у рубашки лишь воротник и манжеты — и снова на помощь придет аэрозольный баллон, теперь уже с крахмалом. Удобно? Бесспорно! Но не одни лишь соображения удобства предопределили появление аэрозольных баллонов.

Давно известно, что если какое-либо вещество сильно измельчить — перевести в так называемое диспергированное состояние, то его химическая активность резко возрастет. Например, кусочки угля, сахар или мука в пакетах могут спокойно храниться длительное время. Но угольная, сахарная или мучная пыль, взвешенная в воздухе, уже опасна — достаточно одной искры, чтобы произошел взрыв.

Подобная активность тонко диспергированного вещества объясняется прежде всего тем, что при его измельчении огромное количество молекул оказывается на поверхности и может вступить в реакцию.

АЭРОЗОЛЬНЫЕ БАЛЛОНЫ В 1967 ГОДУ

«КОМЕТА» — так называются духи московской парфюмерной фабрики «Новая заря», выпускаемые в аэрозольных флаконах из стекла с защитной пластмассовой оболочкой. Для того, чтобы сообщить «косметический» запах этих духов, например, носовому платку, достаточно мгновенного (не более 0,5 секунды) нажатия на головку баллона. При соблюдении этой рекомендации запаса духов в баллоне хватает на 40—60 раз. Стоимость флакона — 3 рубля.

«ТАЙНА» — одеколон той же фабрики — выпускается в изящных металлических баллонах золотистого цвета. С их помощью нужный эффект удается получить при минимальных затратах одеколона: например, чтобы освежить лицо, достаточно двух-трех мгновенных нажатий на головку баллона. Стоимость флакона — 3 рубля.

«СОЛВИТА» — это препарат в аэрозольном баллоне, предназначенный для чистки стекла, фарфора, фаянса и эмалированной металлической посуды. Аэрозольные баллоны с препаратом выпускает рижский завод «Аэрозоль». Стоимость баллона —85 копеек.

«СПИДУМС» в переводе с латышского означает «блеск». Достаточно потерявшую свой первоначальный вид поверхность мебели обработать аэрозолем этого препарата и протереть мягкой тряпкой, чтобы она вновь засияла зеркалом полировки. Стоимость баллона с препаратом — 1 рубль 60 копеек.

«РУКИТИС» — это препарат, который, подобно добрым сказочным гномам, облегчает выполнение таких трудоемких операций, как удаление пятен различных красок со стекла, древесины, цемента и линолеума после ремонта квартиры. Стоимость баллона — 1 рубль 14 копеек.

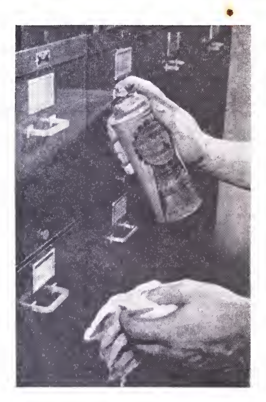
НИТРОКРАСКИ ДЛЯ КОЖИ — черная и белая — позволяют в домашних условиях быстро и просто перекрасить или восстановить окраску обуви, сумочки или какого-либо иного «ножгалантерейного» изделия. Стоимость баллона с нитронраской — 1 рубль.

НИТРОЛАК СВЕТЛЫЙ предназначен для обновления мебели. Благодаря аэрозольному баллону нитролак наносится равномерным тончайшим слоем. Стоимость баллона с нитролаком — 1 рубль.

«ДИХЛОФОС» и **«БУЛТА»** — бытовые инсектициды, предназначенные для уничтожения летающих в помещении насекомых. Эти препараты позволяют получить нужный эффект при минимальных количествах распыляемого вещества. Стоимость баллона с препаратом — 1 рубль 30 копеек.

«ДЭТА» — так называется новый препарат, выпуск которого рижский завод «Аэрозоль» наметил на второй квартал 1967 года. Этот репеллент (средство отпугивания насекомых) предназначен для защиты людей от нападения комаров и других кровососов. Достаточно небольшим количеством аэрозоля препарата обработать лицо и открытые части тела, чтобы на 2—5 часов надежно защититься от укусов назойливых насекомых.

● **НОВЫЕ ТОВАРЫ**



С помощью аэрозольного баллона с полирующей жидкостью можно быстро вернуть мебели прежний нарядный вид даже не надевая фартука,- нужно только точно направить струю аэрозоля на потускневшую поверхность и после этого протереть ее мягкой тряпкой.

Так, например, если кубик вещества объемом в 1 сантиметр и поверхностью соответственно в 6 квадратных сантиметров измельчить на частицы с размерами в 0,1 микрона, то поверхность контакта с окружающей средой при этом вырастет до 60 квадратных метров.

Аэрозоли — это одна из разновидностей тонко диспергированных систем, в которой твердые или жидкие частицы взвешены в газовой среде (чаще всего воздухе). Их повышенная химическая активность широко используется на практике — достаточно вспомнить впрыск топлива в цилиндры и камеры сгорания различных двигателей. Не менее убедителен и такой пример — в химической промышленности около 30 процентов технологических процессов осуществляется с применением аэрозолей.

Сразу следует сказать, что если грубый распыл вещества не представляет особой трудности — это делается, например, в любой парикмахерской с помощью пульверизатора,— то получение аэрозолей с частицами в 5—30 микрон (не говоря уже о десятых долях микрона) — задача достаточно сложная. В промышленности и в сельском хозяйстве для получения аэрозолей обычно используются так называемые аэрозольные генераторы — устройства сложные и громоздкие, практически непригодные для индивидуального пользования. А между тем именно индивидуальные средства получения аэрозолей, подобные аэрозольному баллону, значительно расширяют круг использования их ценных свойств.

Взять хотя бы такую область, как медицина, с ее основными способами терапевтического лечения — приемом лекарств внутрь и инъекциями. Принятое внутрь лекарство, прежде чем попасть в кровь, проходит долгий путь от полости рта до кишечника, на котором оно подвергается активному воздействию ферментов желудочного и кишечного соков и частично разрушается. Что касается инъекций, то, не говоря уже о тех чувствах, которые возникают у пациента при слове «уколы», выполнение последних не всегда возможно: оно требует определенных навыков в обращении со шприцем и условий для его стерилизации. Да и зачем вообще делать инъекции или принимать лекарство внутрь, когда в целом ряде случаев его можно направить в кровь или к пораженным органам по кратчайшему пути!

Грипп, насморк, ангины, гайморит и фронтит, хронический тонзиллит и ларингит, бронхит, астма, воспаление легких и даже туберкулез — все эти заболевания органов дыхания можно быстро, в любых условиях, без потерь лекарств и с большим эффектом лечить путем вдыхания соответствующих препаратов в виде аэрозолей. Чем мельче частицы аэрозоля, тем глубже они проникают в органы дыхания. Поэтому, создавая аэрозоли с частицами строго определенного размера, их можно точно послать во все отделы носа, носоглотки, в придаточные пазухи, бронхи и даже альвеолы. Кстати, именно химической активностью и высокой проникающей способностью частиц объясняется тот огромный

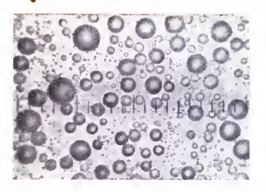
«АПОЛЛОН» — так называется мужской одеколон, подготовленный к выпуску в аэрозольной упаковке рижским парфюмерно-косметическим заводом «Дзинтарс» совместно со Специальным конструкторским бюро химизации народного хозяйства Латвийской ССР. Ориентировочная стоимость флакона — 2 рубля.

«ЛУНА» — рижский одеколон для женщин, который будет выпускаться в стеклянных аэрозольных баллонах изящной формы. Ориентировочная стоимость баллона — 2—3 рубля.

«СИРЕНА» — это духи высшего качества. В отличие от большинства аэрозольных баллонов изящный флакон «Сирены» будет снабжен дозирующим клапаном, который при нажатии на головку будет отмерять строго необходимое количество дорогих духов. Помимо экономии духов, это устройство намного упростит и облегчение с баллоном. Духи «Сирена» подготовлены к выпуску на рижском заводе «Дзинтарс». Ориентировочная стоимость флакона — 3 рубля.

● НОВЫЕ ТОВАРЫ

Микрофотография аэрозоля раствора пенициллина свидетельствует о том, что аэрозоли, как правило, состоят из частиц различных размеров. Если учесть, что каждое деление на фото равно 10 микронам, то нетрудно отметить, что размеры даже самых крупных частиц в данном случае не превышают 25 микрон.



вред, который при сравнительно небольшом поглощении никотина приносит организму курение: табачный дым — это тоже аэрозоль.

Казалось бы, проблема создания индивидуальных приборов для получения аэрозолей может быть решена крайне просто: достаточно накачать препарат в сосуд под давлением и затем выпускать его по мере надобности через маленькое отверстие. Однако в этой простоте есть роковой изъян — для получения аэрозолей с мелкими частицами потребовались бы столь высокие давления, что толщина стенок и соответственно вес сосудов сразу бы сделали их непригодными в качестве средств индивидуального пользования. Правда, в медицинской практике достаточно широко используются механические распылители — так называемые ингаляторы. Но производительность этих приборов крайне мала. Поэтому проблему создания индивидуальных средств получения аэрозолей пришлось решать обходным путем, который и привел к появлению аэрозольных баллонов.

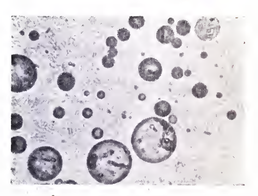
Конструкция и принцип действия аэрозольного баллона сравнительно просты (схема на 4-й стр. цветной вкладки). Чаще всего это цилиндр из жести или алюминия емкостью в 200—500 миллилитров, в который наливается раствор, эмульсия или суспензия препарата, подлежащего распылению. После этого из сосуда откачивается воздух, входное отверстие закрывается клапанным устройством, и в баллон вводится так называемый пропеллент — сжиженный газ. Это — главное «действующее лицо» в процессе получения аэрозолей, в качестве которого обычно используется смесь фторуглеводородистых или фторхлоруглеводородистых соединений, сокращенно называемых фреонами.

В момент нажатия на головку клапанного устройства давление собравшихся в верхней части баллона насыщенных паров пропеллента, растворителя и самого препарата выбрасывает через отверстие в головке струю смеси раствора и пропеллента. Естественно, при этом происходит частичное разрушение струи за счет сил трения об окружающий воздух. Однако роль этих сил в образовании аэрозоля невелика: их действию препятствуют силы поверхностного натяжения, удерживающие молекулы на поверхности струи точно так же, как они удерживают молекулы поверхностного слоя налитой в стакан жидкости.

И вот здесь-то и сказывается принципиальная особенность аэрозольных баллонов, или, точнее, введенного в них пропеллента. Температура кипения, например, фреона

АЭРОЗОЛЬНЫЕ БАЛЛОНЫ В 1967 ГОДУ





Чтобы распылить вещества, для которых трудно подобрать безвредные и эффективные растворители, их сначала превращают в суспензию. Последняя, как видно на фото, после распыления распадается на капли жидкости с «плавающими» в них кристаллами препарата.

12 при нормальном давлении равна —29,8 градуса. Это означает, что, вырвавшись из баллона, фреон 12 мгновенно закипает, испаряется и как бы изнутри разрывает струю на облако аэрозоля, состоящее из мельчайших частиц.

Правда, фреон 12, как правило, используется лишь в смеси с другими, более высококипящими фреонами. Объясняется это тем, что для его удержания в сжиженном состоянии давление насыщенных паров в баллоне при +20 градусах должно быть равно 5,78, а при +50 градусах — 12,4 атмосферы. Для того, чтобы выдержать последнее давление, понадобились бы толстостенные и излишне тяжелые баллоны. Смесь же, например, равных количеств фреона 12 с фреоном 11, у которого давление насыщенных паров при этих же температурах равно 0,904 и 2,403 атмосферы, может храниться при давлении соответственно в 3,61 и 7,8 атмосферы.

Естественно, что «взрывное» действие у такой смеси будет уже меньше, чем у чистого фреона 12: второй компонент — фреон 11 — закипает лишь при +23,8 градуса. Поэтому температура кипения смеси этих фреонов поднимется до —15,6 градуса, что влечет за собой увеличение размеров получаемых частиц. Впрочем, это

НОВЫЕ ТОВАРЫ

«БРИГИТТА» — так назвали рижские косметологи новый лак для волос, который вскоре станет неотъемлемой туалетной принадлежностью большинства женщин. Из аэрозольного баллона лак наносится на волосы тончайшим невидимым слоем, который надежно «фиксирует» и сохраняет прическу самой сложной формы в течение нескольких дней. Ориентировочная стоимость баллона «Бригитты» — 2—3 рубля.

«СОЛАРОЛ» — это новое универсальное масло для загара, подготовленное к выпуску СКБ химизации народного хозяйства Латвийской ССР. В отличие от других масел для загара «Соларол» обладает способностью отпугивать насекомых, что особенно понравится любителям загорать на лесных полянах. Заряд баллона позволяет покрыть тело маслом 10—12 раз.

«АЙЯ» — это лосьон для ухода за кожей при утреннем и вечернем туалете. Он содержит в своем составе питательные, биологически активные и дезинфицирующие вещества и вместе с тем отличается приятным запахом. Стоимость флакона — 90 копеек.

АЭРОЗОЛЬНЫЕ БАЛЛОНЫ В 1967 ГОДУ





АЭРОЗОЛЬНЫЕ БАЛЛОНЫ В 1967 ГОДУ

«следствие» легко устранимо: размеры частиц можно уменьшить путем увеличения процентного содержания пропеллента в баллоне или в результате уменьшения размеров выходного отверстия (дюзы). Таким образом, изменяя состав пропеллента, его содержание в баллоне и размеры дюзы, можно получать аэрозоли с частицами строго необходимой величины.

Когда речь заходит о медицинских аспектах применения аэрозольных баллонов, неизбежно возникает вопрос: а не вреден ли фреон? Что ж, строго говоря, безвредных веществ нет. Даже шоколад и зернистая икра при их неумеренном потреблении могут оказать вредное воздействие на организм. В больших количествах фреон вызывает наркотическое действие и снижает содержание кислорода в окружающем воздухе. Но те его дозы, которые выделяются при применении аэрозольных баллонов, не представляют никакой опасности. Более того, даже при введении аэрозолей в полости носа и рта фреон столь быстро испаряется, что практически не попадает в организм.

Последнее обстоятельство позволяет применить аэрозольные баллоны в первую очередь для лечения такого распространенного заболевания, как бронхиальная астма. Хотя такие баллоны еще только разрабатываются, полученные исследователями предварительные данные говорят о том, что их применение сделает борьбу с этой болезнью значительно эффективнее. Почувствовав признаки приближающегося приступа, «вооруженный» таким баллоном больной в любом месте и в любой момент сможет достать его из кармана или сумочки и без труда нажмет на головку дозирующего клапана. Дозирующий клапан отмерит строго необходимую порцию лекарства, и, вдохнув спасительный аэрозоль бронхорасширяющей смеси, больной вскоре почувствует облегчение.

Не меньший эффект может дать применение аэрозольных баллонов и для лечения заболеваний кожи, открытых ран, ссадин и особенно ожогов. Обработка этих местных поражений лекарственными препаратами и последующие перевязки, как правило, сопровождаются болезненными

«АБАВА» — так называется антисептическая туалетная жидкость, разработанная специально для мужчин. Аэрозоль из баллона с «Абавой» дезинфицирует, освежает и приятно охлаждает кожу после бритья как опасной или безопасной, так и электрической бритвами. Стоимость флакона «Абавы» — 1 рубль.

«ПИЕНЕНИТЕ» в переводе с латышского означает «одуванчик». Это нежное туалетное молочко для лица содержит в своем составе вещества, необходимые для ухода и питания кожи, биологически активные и дезинфицирующие компоненты и отличается приятным запахом. Препарат подготовлен и выпуску на рижском заводе «Дзинтарс». Ориентировочная стоимость баллона «Пиенените» — 1 рубль 50 копеек.

«ОДОРИН» — высокоэффективное средство против потения — особенно необходим летом, в жаркую погоду. Благодаря тому, что этот препарат выпускается в аэрозольной упаковке, им можно с удобством воспользоваться как дома, так и на пляже или в поезде. Стоимость баллона «Одорина» — 90 копеек.

● **НОВЫЕ ТОВАРЫ**

ощущениями и требуют от врача ювелирного мастерства. С помощью же баллона на рану можно направить легкий аэрозоль смеси лекарства и жидкого полимера, который покроет ее тонкой, прозрачной и эластичной пленкой, заменяющей повязку. Такая пленка не будет мешать заживлению раны и ее вентиляции, а врач, не снимая ее, сможет следить за ходом заживления. Смена такой «повязки» может происходить безболезненно — с помощью аэрозоля препарата, растворяющего пленку.

Если применение аэрозольных баллонов в медицине — сравнительно молодая проблема, решение которой у нас в стране пока не вышло за рамки экспериментальных исследований и опытного производства, то в другой области они уже доказали свои бесспорные преимущества. Речь идет о борьбе с вредными насекомыми. Собственно, с этого аспекта применения и началась история аэрозольных баллонов: «начиненные» средствами уничтожения насекомых (инсектицидами), они впервые были использованы во время второй мировой войны в войсках союзников, действовавших на тихоокеанском театре военных действий. Здесь укусы вредных насекомых приводили к массовым заболеваниям, потери от которых едва ли не превосходили урон от огнестрельного оружия противника.

В мирное время потери от вредных насекомых, может быть, и не носят столь драматического характера, но тем не менее достаточно ощутимы. Укусы насекомых отвлекают людей от работы, раздражают нервную систему, мешают нормальному отдыху. Все это можно было бы отнести к области «личных ощущений», если бы ущерб от насекомых не носил четко выраженного экономического характера: известно, например, что в течение месяцев наиболее активного нападения гнуса производительность труда в леспромхозах Восточной Сибири снижается на механизированных работах на 10—20, а на немеханизированных — даже на 25—30 процентов. Аналогичные результаты дали и точные хронометрические замеры, проведенные в периоды нападения комаров и мошки в леспромхозах Карельской АССР, Архангельской области и Хабаровского края.

Особенно остро проблема борьбы с вредными насекомыми стоит для районов, где массированная обработка, например, с самолетов или вертолетов не может быть осуществлена или не дает необходимого эффекта. Здесь сейчас широко начинают применяться аэрозольные баллоны с отпугивающими средствами (репеллентами), разработанные Центральным научно-исследовательским дезинфекционным институтом совместно со Специальным конструкторским бюро химизации народного хозяйства Латвийской ССР. Эти баллоны хорошо зарекомендовали себя, в частности во время испытаний на нефтеразработках в Тюменской области: достаточно было здесь нефтянику обработать себе лицо и открытые части тела небольшой порцией репеллента из баллона — и он мог спокойно работать в течение 2—5 часов. Подобные баллоны сегодня приходят на помощь геологам и топографам, строителям таежных дорог и высоковольтных линий, буровикам и лесорубам.

Большую помощь оказывают аэрозольные баллоны и в борьбе с бытовыми насекомыми. Здесь преимущества аэрозолей проявляются прежде всего в том, что они состоят из огромного числа мелких частиц. А это, говоря языком математиков, увеличивает вероятность «встречи» химиката с отнюдь не стремящимся к ней насекомым.

АЭРОЗОЛЬНЫЕ БАЛЛОНЫ В 1967 ГОДУ



«АКАРИЦИД» — новое средство защиты растений в домашних условиях, предназначенное для борьбы с такими вредными насекомыми, как тля, паутинный клещик, трипсы и другие. С помощью аэрозольного баллона с «Акарицидом» можно просто и удобно обработать как комнатные растения, так и растения в небольших теплицах и оранжереях. Выпуск баллонов с препаратом намечен на третий квартал этого года.

«ДЕЗОДОРАНТ» — препарат, предназначенный для освежения воздуха в помещении. Достаточно выпустить из баллона небольшое облако аэрозоля «Дезодоранта» — и оно освободит, например, кухню от неприятного запаха горелой пищи. Стоимость баллона — 1 рубль 30 копеек.

Э. ГРИКИТИС и Э. ЯНКОВСКИЙ, сотрудники СКБ химизации народного хозяйства Латвийской ССР.

Благодаря этому с помощью аэрозольных баллонов необходимый эффект можно получить при распылении минимальных количеств препарата и с минимумом неудобств — применяемый, например, против ползающих насекомых химикат ложится на обрабатываемую поверхность тончайшим слоем, который не портит внешнего вида вещей.

Более того, аэрозольные баллоны позволяют применить в борьбе с летающими насекомыми наиболее эффективный способ, который в быту практически не удается осуществить с помощью каких-либо иных средств. Речь идет об уничтожении насекомых непосредственно в полете, в воздухе. Уничтожить насекомое в полете значительно легче, чем когда оно находится в покое. Активно работая крыльями, насекомое как бы «подгребает» к себе окружающий воздух и при этом увеличивает вокруг себя концентрацию взвешенных в воздухе частиц химиката. Кроме того, в полете значительно интенсивнее идет процесс дыхания, и, следовательно, в организм насекомого вместе с воздухом попадает значительно больше губительного для него препарата.

Сложность борьбы с насекомыми в полете состоит в том, чтобы заставить частицы химиката «висеть» в воздухе столь долго, сколько это нужно для уничтожения насекомых. С помощью баллонов эта задача решается просто — путем применения аэрозолей из мелких частиц: известно, например, что частицы воды с размерами в 5 микрон держатся в воздухе чуть более часа, а частицы в 0,5 микрона — до четырех с половиной суток. В этой «летучести» мелких частиц есть еще одно важное преимущество аэрозольного способа борьбы с насекомыми: чтобы после обработки помещения избавиться от присутствия частиц химикатов, достаточно его хорошо проветрить.

Несколько слов об экономике аэрозольных баллонов. Аэрозольный баллон — это, конечно, не пакет для молока или бутылка из-под лимонада. Это—устройство, которое, естественно, стоит дороже. Но люди предпочитают летать самолетами, хотя железнодорожный билет стоит дешевле. Так и с аэрозольными баллонами — удобства применения окупают затраты на приобретение.

Но не только соображения удобства склоняют чашу весов в пользу аэрозольных баллонов. На их стороне в ряде случаев оказывается и чисто экономический эффект, получаемый за счет экономного расходования препаратов. Особенно четко этот эффект виден на примере аэрозольных баллонов с парфюмерно-косметическими средствами, получивших в последнее время широкое распространение. Здесь баллоны, например, с дорогими духами, как правило, снабжаются дозирующими клапанами, которые при нажатии на головку выпускают строго необходимое количество ценной «начинки». Благодаря им расход духов уменьшается в несколько раз, и эта экономия с лихвой окупает затраты на сам баллон. И потом, кому из нас не знакомо коварство парфюмерных флаконов, опрокидывающихся при каждом «удобном» случае? Из аэрозольного же баллона духи не прольются и не выдохнутся — его клапан надежно закрывает выходное отверстие при любом положении флакона.



Аэрозольные баллоны с медицинскими препаратами, как правило, снабжаются специальными насадками, позволяющими точно направить аэрозоль лекарства непосредственно в больной орган (в рот, в ухо или в нос) и при этом избежать потерь препарата при распылении.

Вместе с тем экономические характеристики аэрозольных баллонов непрерывно улучшаются путем совершенствования их производства, конструкции, применения новых материалов. В частности, в последнее время широкое применение получают баллоны из стекла, которые в целях безопасности сверху покрывают тонкой полимерной пленкой. Разрабатываются и баллоны из пластмассы, но в этой области пока еще много трудностей: пока еще не совсем ясно, как поведут себя пластмассы в соседстве с тем или иным содержимым, будут или не будут они взаимодействовать друг с другом, сохранит ли препарат свои качества в такой упаковке,— не случайно ведь многие лекарственные и парфюмерные препараты расфасовываются пока только в стеклянную тару.

Впрочем, лучше самых веских аргументов в пользу аэрозольных баллонов говорит тот факт, что спрос на них и соответственно объем их производства быстро растут. За рубежом, например, в аэрозольные баллоны упаковывают не только лекарственные препараты, средства борьбы с насекомыми, парфюмерию, косметику, различные бытовые химикаты и лакокрасочные материалы — в последнее время начался широкий выпуск баллонов с такими пищевыми продуктами, как взбитые сливки, соки, сиропы, майонез, горчица, концентраты чая и кофе, различные джемы и желе. Аэрозольные баллоны с дихлордибромметаном применяются как портативные огнетушители. И, наконец, такие же баллоны, но уже с «начинкой» из легких углеводородов позволяют запустить остывший двигатель автомобиля при температурах до —48 градусов: достаточно направить аэрозоль из баллона в воздухозаборники двигателя — и присутствие смеси углеводородов в цилиндрах облегчит зажигание при самой низкой температуре. К этому остается лишь добавить, что сегодня в мире в аэрозольные баллоны упаковывают сотни различных продуктов. Много? Бесспорно, много. Но может быть еще больше.

МЕХАНИЗМЫ ПАМЯТИ

А. ТУРОВ.

Рис. Д. Смирнова.

В развитии каждой науки рано или поздно наступает такой момент, когда встает новая большая проблема, и, чтобы разрешить ее, ученые бывают вынуждены как бы подвести черту под всеми предыдущими исследованиями и результатами, понять их относительную стоимость в применении к возникшей узловой проблеме. И при этом далеко не всегда накопленного опыта бывает достаточно для решения назревшей проблемы. История науки изобилует подобными фактами. Так, например, явление фотоэффекта сейчас может объяснить любой школьник. А в 1905 году для объяснения фотоэлектрического эффекта Эйнштейну потребовалась целая перестройка мышления от классических представлений к квантовым, за что в 1921 году (а не за теорию относительности) он был удостоен Нобелевской премии.

Аналогичную картину мы наблюдаем сейчас в науке в связи с проблемой памяти. Специалисты самых разнообразных областей знаний — и инженеры, и математики, и физиологи, и медики, и вирусологи, и генетики — пришли «вдруг» к единому мнению, что прогресс соответствующих областей знания в значительной степени зависит от разработки проблемы памяти.

И это действительно так. Инженеры, создающие современные вычислительные машины, столкнулись с проблемой разработки машинной памяти. Ведь эффективность такой машины в значительной степени зависит от того, как быстро она запоминает новые сведения, как много сведений она может хранить в своих подвалах памяти и как быстро она может извлекать из этих подвалов необходимую в данный момент информацию. И пока, к сожалению, уровень машинной памяти желает много лучшего.

Казалось бы, почему инженерам не обратиться за советом к специалистам, изучающим механизмы памяти человеческого мозга? Ведь мозг человека так совершенен, так компактен, обладает множеством ценнейших свойств. Почему бы инженерам не скопировать устройство «живой» памяти, механизмы памяти человеческого мозга?

Увы! Дело в том, что механизмы памяти живых организмов изучены пока еще не в такой степени, в какой это необходимо для практического моделирования. Правда, и психологи и физиологи много и уже давно работают над этими вопросами в клиниках, в лабораториях, в институтах. Любой физиологический эксперимент, по сути дела, связан с проблемой памяти.

В последние годы биохимикам и генетикам удалось расшифровать некоторые механизмы наследственной памяти. Они показали, что передача информации по наследству осуществляется с помощью вполне определенных структур — ДНК и РНК.

Физиологи к этому времени еще не имели столь конкретных представлений о возможных механизмах памяти. Поэтому успехи биохимиков и генетиков натолкнули физиологов на мысль: а может быть, и индивидуальная память (память, которая приобретается организмом в течение его жизни, но не передается по наследству) реализуется за счет тех же механизмов и процессов, которые были изучены генетиками? К сожалению, эти надежды не оправдались.

Так, например, несколько сенсационно прозвучало сообщение американского профессора А. Л. Джекобсона о червях-планариях[1], которые, съев своих собратьев с выработанным условным рефлексом, сами начали реагировать на раздражитель, ранее вызывавший условный рефлекс у съеденных ими червей. Многие ученые и у нас и за рубежом сомневаются в том, что могут существовать подобные механизмы передачи опыта. «Разве память — это то, что можно съесть?» — шутят французские коллеги. Вряд ли возможна столь полная аналогия в механизмах наследственной и индивидуальной памяти. Проблема индивидуальной памяти все еще остается неразрешенной.

Но все же что такое память, кем и как она сейчас изучается? Видов памяти, видимо, существует большое количество. Имеются и различные классификации видов памяти, но, как сказал на одной из конференций по проблеме «Память» член-корреспондент АН СССР В. Л. Рыжков, с классификацией видов памяти в науке дело обстоит точно так же, как в одном анекдоте, где всех мужчин расклассифицировали на брюнетов и студентов. Психологи ведут деление памяти (в зависимости от того, что именно запоминается) на четыре вида: двигательную, эмоциональную, образную и словесно-логическую. Ученые других специальностей говорят и о памяти молекул, и о нейронной памяти, и о машинной... Как только человек пришел к мысли, что «ему свойственно забывать», он сразу же придумал массу разнообразных способов — тоже видов памяти,— которые смогли бы усилить память человеческого мозга.

---

[1] Подробнее см. «Наука и жизнь» № 4, 1962 год.



Ученых в основном интересуют механизмы памяти человеческого мозга. Но для разрешения этой проблемы они проводят массу разнообразных исследований на самых разнообразных объектах (изучают память одноклеточных организмов, память червей, крыс, обезьян) и на самых разнообразных уровнях исследования.

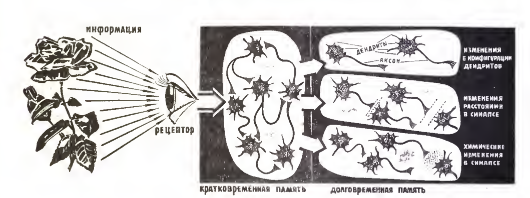
До сих пор приоритет в изучении проблемы памяти принадлежал психологам, ими собран огромный экспериментальный материал. Они первые определили, что память человека нельзя рассматривать только лишь как одно из свойств мозга, в отрыве от человека, вернее, в отрыве от его деятельности. Не познание познает, не мышление мыслит, не память запоминает и воспроизводит, а познает, мыслит, запоминает и воспроизводит всегда человек, определенная личность. Память человека — необходимое звено всякой познавательной деятельности, но и память, в свою очередь, зависит от деятельности человека, от ее целей и задач, мотивов и конкретного содержания, и, наконец, сама память может выступать как особого рода мнемическая деятельность людей.

Интересен вопрос: в какой степени продуктивность запоминания зависит от того, была или не была перед человеком поставлена какая-то цель, мнемическая задача?

Психологи доказали, что роль таких задач в процессах памяти очень велика. Казалось бы, какое дело нашей памяти до того, решили ли мы запомнить данный материал «навсегда» или же на небольшой срок? Но, оказывается, направленность, например, на точность или на длительность запоминания иногда имеет решающее значение. Психолог А. А. Смирнов приводит такой пример: «Один актер должен был неожиданно для себя заменить своего товарища и в течение одного дня выучить его роль; во время спектакля он знал ее в совершенстве, но после спектакля все выученное, как он сам выразился, «словно губкой стерло» из памяти, и роль была им совершенно забыта». Такие факты очень хорошо известны студентам, которые учат что-либо только лишь к экзаменам. После сдачи экзамена память таких студентов можно сравнить с хорошо вымытой тарелкой, подготовленной к принятию следующей смеси... Это подтверждается и в научном эксперименте. Учащимся предлагают для запоминания два рассказа. Один рассказ дают с предупреждением, что опрос будет производиться на следующий день; перед чтением другого говорят, что запомнить его надо «навсегда». Через несколько недель производился опрос учащихся, и было установлено, что рассказ, прочитанный с установкой запомнить «навсегда», запомнился гораздо лучше, чем с установкой удержать в голове «до следующего дня».

В связи с этим интересно рассмотреть гипотезу о существовании двух видов памяти — кратковременной и долговременной. Считается, что информация вначале поступает в блоки кратковременной памяти, физиологическими механизмами которой предполагаются изменения возбудимости нервных клеток, соединенных в определенные нервные сети. Информация, циркулирующая по таким замкнутым кру-

Существуют два вида памяти — кратковременная и долговременная. При рассматривании какого-либо предмета, например, цветка, информация о нем воспринимается рецептором (глазом) и в виде биоэлектрических импульсов передается по зрительному нерву в мозг.
Биоэлектрический импульс сначала поступает в блоки кратковременной памяти, где некоторое время циркулирует по замкнутым цепям нейронов.
Из блоков кратковременной памяти импульс поступает в блоки долговременной памяти и фиксируется там за счет следующих механизмов: 1) изменение в конфигурации дендритов; 2) изменения величины синаптической щели; 3) химические изменения в синаптической щели.



гам нейронов, затем может попасть в блоки долговременной памяти, приводя к структурным изменениям более устойчивого характера.

В кратковременной памяти иногда выделяют так называемую оперативную память. Функционирование оперативной памяти мы можем наблюдать, например, у машинистки, которая при перепечатывании удерживает в памяти лишь небольшие отрывки текста и то лишь до тех пор, пока они не будут перепечатаны.

О существовании двух видов памяти можно судить, например, из такого опыта. Испытуемому читают семь бессмысленных слогов, он их запоминает с первого раза, восемь — также с первого раза, девять... И вот здесь оказывается, что для заучивания девяти бессмысленных слогов необходимо как минимум три повторения. А для того, чтобы запомнить последовательность из 12, 16, 24 и 36 слогов, испытуемому требуется соответственно 17, 30, 44 и 55 повторений. Это значит, что объем кратковременной памяти равен восьми слогам, а объем долговременной памяти — только 0,5—0,7 слога. Таким образом, для того, чтобы запомнить какой-нибудь материал, превышающий по объему объем кратковременной и долговременной памяти, необходимо прибегнуть к повторению. Как проводятся эти повторения, тоже имеет значение. Шаблонное, стереотипное повторение неэффективно. Повторение должно быть активным, с осмысливанием новых, не замеченных раньше сторон материала, с более полным, глубоким и точным пониманием, с попытками вскрыть новые связи и отношения. Весь материал при этом нередко осмысливается под новым углом зрения, выступает в новом аспекте, приобретает новый смысл. Иногда только при повторении человек может понять материал в целом, осмыслить его как что-то единое.

Интересен в связи с этим вопрос роли понимания в запоминании. Так, в экспериментах А. А. Смирнова испытуемые много раз сами подчеркивали, что затруднения в запоминании вызываются трудностями понимания:

«Трудно было запомнить, потому что не вполне понимала смысл всего, что читала».

«Страшно трудно было запомнить то, что не могла понять как следует».

Другой психолог в своих экспериментах получил следующие интересные данные: 200 бессмысленных слов запоминались в среднем через 93 минуты, 200 цифр — через 85 минут, 200 слов из прозаических текстов — через 24 минуты, 200 слов из стихотворений — через 10 минут. Отношение скорости запоминания осмысленного материала и набора отдельных слов равнялось 9 : 1.

Таким образом, психологи установили, что запоминание, основанное на понимании, во всех случаях, безусловно, продуктивнее, чем запоминание, не опирающееся на понимание.

В связи с проблемой памяти человека интересен также феномен так называемого ретроактивного торможения. Оказывается, запоминание может быть хуже или лучше в зависимости от того, чем занимался человек сразу после заучивания. Интересно было выяснить условия, при которых наблюдается наибольшее и наименьшее торможение.

Были проведены следующие исследования. Испытуемым (это были студенты механико-математического факультета МГУ) было предложено заучить слова — 24 слова, прилагательные, состоящие из одинакового количества слогов и имеющие ударение на одном и том же слоге. Слова были прочитаны вслух пять раз подряд. Сразу же после этого разным группам испытуемых предложили: а) заучивание другого ряда прилагательных; б) заучивание существительных; в) заучивание чисел; г) умножение «в уме»; д) письменное решение сложных алгебраических примеров; е) чтение небольших рассказов Чехова. В результате проведенных исследований было выяснено,

ЧЕЛОВЕК, КОТОРЫЙ ПОМНИЛ ВСЕ

Действительный член Академии педагогических наук СССР А. ЛУРИЯ.

В 1926 году в психологическую лабораторию пришел молодой человек, репортер одной из московских газет. «Я Шерешевский. Меня прислал редактор. Он хотел бы что-нибудь узнать об особенностях моей памяти, если они, конечно, существуют...» Накануне начальник дал ему ряд сложных поручений и был возмущен тем, что он ничего не записывает. Это, в свою очередь, вызвало недоумение репортера: зачем переводить бумагу — он без записи повторил слово в слово все длинные указания...

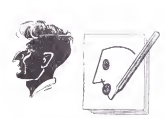
Вместе с Л. С. Выготским и А. Н. Леонтьевым мы приступили к опыту. По мере получения данных рос наш энтузиазм. Оказалось, что границы памяти у молодого человека практически отсутствуют. Он запоминал ряды и таблицы из ста и более цифр, огромные комбинации слов неизвестного ему языка, даже длиннейшие цепи из двух понятий «красный» и «синий», произвольно чередующихся. Дело не менялось от того, давались ли ему упражнения на слух или зрительно.

Положение о большей легкости запоминания мыслей было к нему неприменимо: бессмысленный материал (например, формулы, значения которых он не понимал) он запоминал даже с меньшим трудом.

С тех пор я наблюдал Шерешевского в течение 30 лет. Выяснилось, что память его не имеет предела и по прочности. Опыты неизменно протоколировались. Случалось, что я просил через два десятилетия назвать однажды услышанную таблицу цифр. Шерешевский закрывал глаза, медленно водил пальцем по

что величина ретроактивного торможения уменьшилась по мере уменьшения сходства между предшествующей и последующей деятельностью, больше всего воспроизведению нужного ряда прилагательных мешало последующее заучивание другого ряда прилагательных, несколько менее — заучивание существительных, еще меньше — заучивание чисел, еще меньше — умножение «в уме». Но вместе с тем, когда испытуемым вслед за заучиванием прилагательных была предложена деятельность, резко отличающаяся, но тоже требовавшая большого напряжения (решение сложных алгебраических примеров), величина ретроактивного торможения была очень сильна, сильнее, чем, например, при заучивании чисел, то есть при деятельности, более сходной с заучиванием прилагательных. Таким образом, на процессы памяти влияет не только сходство последующей деятельности, но и ее трудность. Аналогичные данные представляют несомненный интерес как для педагогической практики, так и в нашей повседневной жизни, ибо нам сплошь и рядом приходится что-то заучивать, запоминать.

Рассмотрим следующий уровень исследования проблемы памяти. Так как память человека является сложной функциональной системой, то есть в ее реализации принимают участие различные взаимодействующие нервные образования на разных уровнях мозга, ученым очень важны данные об участии различных пораженных областей мозга в тех или иных процессах запоминания. Роль тех или иных структур мозга и роль связей между различными структурами мозга выясняется нейропсихологами следующим образом. Например, больной с нарушенной связью между височной корой и глубинной структурой мозга — так называемым гиппокампом — жалуется на плохую память. При обследовании больного выясняются следующие факты: он хорошо запоминает показанные ему картинки, хорошо воспроизводит увиденные жесты, но



Больному с пораженным теменно-затылочным отделом мозга предложили запомнить профиль человека и нарисовать его по памяти. Так как у больного нарушены блоки кратковременной памяти, он не может запомнить характерные детали профиля и рисует «типовой» профиль, сведения о котором хранятся в блоках долговременной памяти.

никак не может запомнить последовательность из четырех слов, например, «дом, лес, кот, стол». Здоровый человек в среднем запоминает последовательность из 6—7 слов, больной же с упомянутым нарушением мозга запоминает лишь первые одно-два слова, то есть у него нарушена только слухо-речевая память. Отсюда специалисты делают вполне определенные выводы об участии определенных структур и связей мозга в реализации слухо-речевой памяти. Используя подобные, зачастую чрезвычайно остроумные изобретательные приемы исследования, профессор А. Р. Лурия с сотрудниками изучает различные компоненты памяти и выясняет, какие участки мозга какую роль в этих процессах памяти играют.

Сейчас ведутся также исследования и по локализации различных видов памяти — долговременной и кратковременной — в центральной нервной системе человека. Так, например, у больного с поражением теменно-затылочных отделов мозга может наблюдаться нарушение оперативной памяти зрительной системы. В этом отношении характерен следующий опыт. Больному показывают, а потом предлагают по памяти

воздуху: «Подождите... вы были в сером иостюме... я сидел против вас у стола... вот оно!» И не единой ошибии!

У наблюдателя создавалось впечатлеиие, что он иак бы прочитывает иаиую-то невкдимую страницу. Действительно, иаи оиазалось, ему был свойствен эйдетизм — своеобразная разновидность зрительной памяти. Когда диитовались цифры, он видел их иаписанными его четким почерком на досие или бумаге, причем он располагал их столбцами по 4—6 в ряду.

Запоминая слова, он обычно мыслеино совершал прогулиу от Пушккисиой площади по улице Горьиого и центру и по пути «расставлял» все услышанное. При воспроизведеник ряда он иаи бы повторял маршрут, «считывая образы». Отсюда и своеобразные объяснения Шерешевским редчайших случаев, иогда он все же забывал слово. Оиазывалось, что это не дефеит памяти, а дефект внимания или ви́дения. В своем воображении ои ставил предмет таи, что тот сливался с фоном (например, белое яйцо на фоне стены) или не был достаточно освещен: «Видите ли, на него свет от фонаря плохо падал, и я его не заметил».

Памяти Шерешевсиого были присущи соощущения-сииестезии. Звуки имели для него цвет и вкус. Он говоркл Выготсиому: «Каиой у вас желтый и рассыпчатый голос!» Звуи «а» иногда воспринимался км как белая поверхиость илк линия, «и» — как острие, уходящее иуда-то вдаль, «е» — иаи оируглая, выпуилая линия. «Я же чувствую, если я сиажу не так слово, оно ведь будет совсем другое и на вид и на вкус...» Однажды мы возвращались из лаборатории Л. А. Орбели, и я спросил, найдет ли он снова туда дорогу. «Конечно, ведь это таиой солоноватый на виус забор!»

Но синестезии могли и мешать памяти. Если во время диитовии ито-то иашлял, на внутреннем «зрительном поле» Шерешевсиого появлялись пятна, иоторые заирывали образы. Од-



воспроизвести контурный рисунок — профиль человека. Рисунок, сделанный больным, свидетельствовал о том, что в его зрительной оперативной памяти фактически ничего не удержалось. Особенностей увиденного профиля больной не запомнил и использовал в своем рисунке «типовое» изображение профиля человека, хранящееся в долговременной памяти.

Интересны исследования профессора Н. П. Бехтеревой, которая вместе со своими сотрудниками уже несколько лет занимается лечением больных с различными поражениями центральной нервной системы, используя метод вживления в мозг человека золотых глубинных электродов [1]. Этот метод позволяет учитывать состояние биоэлектрической активности как отдельных образований мозга, так и отдельных групп нейронов. Используя этот метод исследования, ученые как бы получают еще один канал информации (кроме опроса больного), по которому зачастую можно получить уникальные данные о состоянии различных образований мозга во время процесса запоминания, о их взаимодействии, о последовательности включения различных структур мозга при заучивании, при удержании в памяти и при воспроизведении предлагаемого больному материала. Исследования, проведенные Н. П. Бехтеревой, позволили вскрыть ряд важных закономерностей работы мозга в связи с проблемой памяти. Так, было показано, что мозг человека в каждый отдельный момент времени занят только одной, вполне определенной деятельностью, то есть что мышление человека дискретно. В свое время эту гипотезу выдвинул советский математик академик А. Н. Колмогоров, и вот теперь она нашла экспериментальное подтверждение. Таким образом, сейчас стало понятным, что способности, подобные способностям Юлия Цезаря, объясняются не тем, что мозг таких людей может одновременно решать несколько проблем, а тем, что их мозг обладает большой скоростью переключения с одной проблемы на другую. Было также выяснено, что глубокие структуры мозга человека имеют значительно большее отношение к психическим процессам, к процессам памяти, чем это обычно принято считать, а это значит, что в реализации функций, которые обычно приписывались только лишь коре, большую роль играют и глубинные подкорковые структуры мозга.

Так, например, у больной с вживленными в различные подкорковые отделы мозга золотыми электродами исследовали оперативную память. Эксперимент проходил следующим образом. В течение 30 секунд регистрировалась электрическая активность нейронов тех образований мозга, в которые были введены электроды. В конце этого времени врач произносил шесть или более цифр. Затем запись клеточной активности производилась в период, когда больная удерживала в памяти услышанный ряд цифр. Последняя запись электрической активности нейронов производилась в момент произнесения больной заданного цифрового ряда. Таким образом, исследователь, как бы имея самый тесный контакт с различными структурами мозга, следил, когда и как они начинают функционировать во время восприятия, запоминания и воспроизведения человеком определенных сведений. Причем было выяснено, что такие глубинные структуры мозга, как вентральное заднеталамическое ядро, бледный шар и хвостатое ядро, и при повторных исследованиях той же больной «ярко» и постоянно отвечают определенным изменениям своей биоэлектрической активности в зависимости от того, что́ делает в это время человек — слушает, удерживает в памяти или воспроизводит определенную информацию. С помощью электродов удалось также «подсмотреть», что бледный шар и хвостатое ядро в большей степе-

1 См. статью Н. Смолева «Золотые электроды восстанавливают нарушенные связи между нервными клетками». «Наука и жизнь» № 1, 1963 год.

нажды он не сразу запомнил бессмысленное для него латинское слово: «Оно такое темное, я поместил его у стены, пришлось взять в руки фонарь, чтоб его как следует разглядеть». Надо сказать, что Шерешевский долгое время был искренне убежден, что все люди воспринимают мир так же, как и он. Между тем эйдетизм и синестезии придавали его восприятиям совершенно своеобразный характер.

Вот он подходит и продавщице мороженого. «Вам сливочного или шоколадного?» («Она спрашивает каким-то грязным голосом, и сразу как осколки угля рассыпаются по мороженому. Разве такое мороженое можно есть?»). Или во время обеда в ресторане: «Вероятно, это специально для того играют, чтоб улучшить вкус». И вдруг неожиданные удары по крыше, где чиият кровлю,— и «обед сразу стал невкусным — все испорчено...».

У каждого из нас бывают факты несовпадения того или иного ожидаемого образа с реальным, но это проходит безболезненно. Не то было у Шерешевского. «Достаточно, чтоб человек был одет не в тот костюм, как я ожидаю по голосу, когда разговариваю с ним по телефону,— и я не могу узнать его, согласиться, что это он...» Образность восприятия часто затрудняла понимание отдельных фраз. Мы хорошо знаем, что большое число слов имеет переносное значение, но это нас не беспокоит. Шерешевскому же это очень мешало. «Экипаж корабля! Когда я слышу это, я ведь вижу. Вот корабль, а на нем стоит экипаж... Вот такой фаэтон, на котором ездили в Режице (город в Латвии)...»

Гипертрофированная образность препятствовала быстрому схватыванию смысла текста книг. «Он стоял, прислонившись спиной к дереву...» — и я вижу дерево, деревья, это опушка леса, я ее вижу... и вдруг... — «и внимательно смотрел в окно магазина!» И все приходится переделывать, оказывается, все не так...»

Чтоб избавиться от быстрого расщепления текста на образы, он пытается читать ускоренно, но все равно приходится перечитывать несколько раз — образы все-таки успевают всплыть...

Когда в разных произведениях встречаются сходные описания, одинаковые детали — «крыльцо», «веранда», «плакучая ива»,— то это приводит к мысленному переслаиванию из одной ситуации в другую.

ии занимаются удержанием информации в памяти, чем ее восприятием или воспроизведением.

Таким образом, подобное «общение» с нервными клетками различных образований головного мозга позволяет физиологам поближе познакомиться с законами деятельности этих клеток и подойти к изучению нейрофизиологических основ психической деятельности человека, в частности к изучению механизмов памяти.

Физиолог профессор Е. Н. Соколов под памятью понимает механизмы мозга, сохраняющие информацию о раздражителе после того, как действие раздражителя окончено. Он занимается исследованием памяти на так называемом нейронном уровне. Представьте себе такой эксперимент на кролике. Физиолог, используя современный микроманипулятор, приблизил кончик микроэлектрода толщиной 1—2 микрона к телу нейрона, ответственного за переработку зрительной информации. Интересно узнать, что конкретно делает этот нейрон. Экспериментатор начинает как бы опрашивать его, подавая вопросы — вспышки света на глаз кролика, регистрируя при этом с помощью микроэлектрода биоэлектрическую активность «испытуемого». Оказывается, анализируя изменения электрических ответов нейронов в зависимости от изменения характеристик вопросов-стимулов, можно многое узнать о «специализации», «профессии» нейрона, о том, за что отвечает данный элемент мозга в работе огромного конвейера нервных клеток, занятых переработкой информации. Вот как, например, удалось обнаружить нейроны, обладающие способностью запоминать. Глаз кролика раздражали (стимулировали) вспышками света постоянной характеристики. Нейрон вначале, словно изучая предъявляемые ему стимулы-вопросы, отвечал характерными биоэлектрическими реакциями — пачками импульсов. Но если характеристики вопросов оставались неизменными, то нейрон, «изучив» их, переставал отвечать на них — количество биоэлектрических импульсов умножается, и наконец их совсем не удается зарегистрировать. Может быть, дело не в монотонности вопросов, а в том, что нейрон устал? Чтобы проверить это, меняли характер вопросов, например, интенсивность вспышки света, и сразу было видно, что нейрон «опознал» новизну вопроса и начал опять отвечать пачками импульсов. Если же новый вопрос опять монотонно повторялся, то вся картина повторялась. Таким образом, этот нейрон способен как бы запоминать предъявляемые вопросы и сравнивать их с информацией, хранящейся в его памяти. Значит, уже на уровне нейронов, на уровне отдельных элементов мозга существуют механизмы, обеспечивающие хранение информации.

Е. Н. Соколовым была предложена модель нервной сети, объясняющая вскрытие в эксперименте закономерности работы мозга. То есть модель пояснила, как могут быть соединены между собой отдельные нейроны, чтобы они могли помнить характеристики «старых» сигналов и узнавать «новые». Подобные модели представляют несомненный интерес, так как, с одной стороны, они опираются на экспериментальные физиологические данные и помогают понять механизмы памяти в живых системах, а с другой стороны, могут быть использованы в техническом моделировании, в бионике. В связи с этим нужно отметить, что математики и инженеры, работающие в области создания машинной памяти, в своей работе, к сожалению, далеко не всегда в достаточной степени используют данные экспериментальной биологии, идут по пути «выдумывания» принципов работы мозга, а не по пути изучения и использования этих принципов.

Интересен также ряд работ, авторы которых при подходе к разрешению проблемы памяти идут несколько другим путем. Объектами их экспериментов служат сравнительно просто устроенные, но обладающие центральной нервной системой живые организмы. Очень интересный и удобный объект выбрали для своих исследований

Начав читать «Старосветских помещиков», Шерешевский неожиданно констатирует, что мысленно перечитывал в «Мертвые души». Из всего сказанного читателю должно быть уже понятно, что особенную и иногда непреодолимую трудность составляли для Шерешевского отвлеченные понятия: «бесконечность» и «взаимное проникновение противоположностей» и т. д. и т. п. Зато Шерешевский изумительно тонко подмечал неточности текста. «Ведь миллионы людей читали рассказы Чехова, а разве кто-нибудь заметил, что один герой одет в шинель, а потом оказывается в пальто («Хамелеон»), что в начале рассказа на мальчике шапка, а в конце он снимает фуражку («Толстый и тонкий»). А я не могу не заметить: ведь я же вижу, и вкус другой...»

Разумеется, что все эти особенности психики сказывались на поведении Шерешевского. «Я часто замечал, что если я «увижу» кувшин с молоком на левом краю стола, а там его нет, то я уже не вижу его на правом краю, где он стоит; такие вещи делают меня растерянным, несообразительным... Мы переезжаем на другую квартиру. Вот «он» идет за вещами, «он» переезжает... а я остаюсь дома! И мне кричат: «Что же ты размечтался?» Если мне что-то надо делать, я вижу, что уже сделал, и я спокоен, больше делать не надо». Так жизнь превращается в нечто среднее между реальностью и мечтой.

Достаточно было Шерешевскому что-нибудь представить себе, и мы наблюдали удивительные перемены в его теле. Он мог повысить температуру одной руки на 2°, а другой — понизить на 1,5°, «увидев» мысленно, что первая лежит на краю плиты, а вторая держит кусок льда. Он мог ускорять ритм сердца, «видя» себя бегущим за трамваем, переносить удаление зубов без наркоза, «видя», что в кресле сидит другой и «тому», другому, а вовсе не ему рвут зуб.

Сам Шерешевский определил свое мышление как «умозрительное», и, надо сказать, довольно точно. Разумеется, философский смысл слова тут ни при чем.

Таков был этот поистине феноменальный человек. Наблюдения над ним были чрезвычайно плодотворны, они обогатили нас многими знаниями о формах процесса мышления и строения психики вообще.

ИЗ ЖУРНАЛА «РТ».





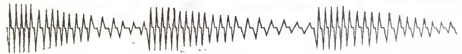
А. Н. Черкашин н И. М. Шейман. Вы знаете, что жуки в процессе размножения, развитня проходят несколько стадий метаморфоза (несколько стаднй превращеннй). Так, известный всем нам мучной червь есть не что иное, как лнчннка жука; через определенный промежуток времени червь превращается в куколку, из которой прнблизительно через три недели и формируется жук. Таким образом, червь и куколка — это стадии метаморфоза насекомых. Этн стадин интересны тем, что в процессе метаморфоза многие отделы центральной нервной снстемы соответствующих форм лнбо совсем разрушаются, либо претерпевают значительные изменения. Былн предложены две рабочне гнпотезы, объясняющие некоторые механизмы памятн. Согласно первой гипотезе, запоминание сводится к формированию определенных связей между нейронамн в процессе обучения, то есть разлнчные сведения, поступающие в мозг, фнксируются в мозге в внде различных конфигураций нз нейронов. Поступает в мозг совсем новая ннформация — образуются новые контакты между нейронами, а если какая-то ннформация приходнт повторно, включаются н выключаются старые, уже имеющиеся контакты.

Согласно второй гипотезе, процессы памятн рассматрнваются как изменения в специфических молекулярных структурах. В эксперименте ставилась задача выяснить, передается ли накопленная информация (индивндуальная память, то есть память, прнобретаемая организмом в течение жнзни) от одних форм метаморфоза к другнм, и если да, то за счет каких структур и механизмов зта передача может осуществляться. Были проведены следующие зкспернменты: у мучного червя выработали условный рефлекс—он научался в Т-образном лабнрннте нзбегать болевого раздражения. Затем обученный мучной червь-личннка оставался в покое и, пройдя стадию метаморфоза, превращался в жука. Оказалось, что жуки великолепно помнят то, чему учили личинок. Выходнт, что те значительные изменения, которые претерпевает нервная система насекомого в процессе метаморфоза, не влняют на образовавшнйся памятный след. Значнт, в данном случае первая рабочая гипотеза — о механизмах памяти в связи с формнрованием определенных связей между нейронами в процессе обучения — не нашла подтверждения. У данного объекта, вндимо, «работает» вторая гипотеза, то есть фнксацня поступающих в нервную систему мучного червя сведений обеспечивается за счет специфических молекулярных структур, которые в процессе метаморфоза не разрушаются и передаются от личинки к куколке и от куколки к взрослому жуку. Но справедлива ли зта гипотеза и для других объектов, универсален ли такой способ хранення информации? Где сосредоточены хранилища памяти? Может быть, они многократно дублнруются и равномерно распределены по всей нервной снстеме, по всем нейронам? И здесь опять очень важным был поиск удачного объекта исследования, который помог бы разгадать все возникшие загадки.

А. Н. Черкашнн и И. М. Шейман остановилн свой выбор на маленьких плоских червях-планарнях. У планарнй вырабатывали условный рефлекс: после раздражнтеля (вибрация или свет) следовал удар злектрическим током. В итоге обучення планарии научались узнавать предъявляемый раздражнтель и реагнровать на предстоящее раздражение током. Затем у обученных планарнй раздражали отдельные участки нервной системы н производили «опрос», включая вибрацию илн свет. Выяснnлось, что памятный след у планарии образуется и хранится в любом участке центральной нервной системы. А вот воспроизведение информации, использованне храннлнщ памяти возможны только лншь при целостности своеобразного «головного мозга» планарий — церебрального ганглия, состоящего из небольшого числа клеток. Церебральный ганглий планарий выступает как бы в роли адаптера, с помощью которого можно «прослушать» самые разнообразные сведения, записанные на специфических молекулярных структурах-пластинках и распределенных по всей центральной нервной системе червя. Разрушенне зтого «адаптера» навсегда «обеззвучит» все «пластинки».

Такнм образом, черви «рассказали» ученым о возможности сосуществования двух механизмов памятн у одного организма. Для планарнй, вндимо, справедливы обе выдвинутые гипотезы. У планарнй в отличие от мучного червя важна н сохранность контактов между отдельными нервнымн клетками.

Гистохимик профессор А. Л. Шабадаш в своих работах подчеркивает, что память — чрезвычайно сложный и многоступенчатый



Перед животным (смотри рисунок на стр. 46) мигает лампа. Через систему нейрон — микроэлектрод — осциллограф нейрон отвечает на раздражение животного светом. Сигналы, поступающие на осциллограф, сначала интенсивны, но впоследствии ослабевают, сходя на нет. Меняется интенсивность света, и снова нейрон как бы «снимает характеристики» нового раздражителя.

процесс, что вряд ли одно или несколько веществ включают в себя сущность всего явления. Шабадаш выступает против преждевременных обобщений, что есть, мол, вещество памяти, которое можно выделить из одного организма и внести в другой. Он считает, что память — это цепь процессов, в которых сложные вещества, так называемые рибонуклеопротеиды, и в первую очередь информосомы, играют существенную роль.

Изучая изменения физико-химических свойств этих веществ в основных отделах нервной клетки — в митохондриях, ядрышке и т. д.,— он показал, что раньше всего на приход информации в нейрон реагируют рибонуклеопротеиды митохондрий. В связи с этим митохондрии являются как бы передовой линией реактивности нейрона, и уже через одну минуту после воздействия на клетку наступают различные химические изменения в клетке, отображающие, с одной стороны, действие раздражителя на поверхность клетки, то есть синаптический эффект, а с другой стороны,— изменения ядерно-ядрышкового аппарата — командного пункта клетки — и выброс им в цитоплазму нейрона биологически активных веществ. Этим процессам сопутствует перестройка всего обмена веществ нейрона. Иными словами, нейрон, восприняв информацию, как бы «запускает» все необходимые системы и реакции для переработки пришедшей информации. Причем профессор А. Л. Шабадаш считает, что синаптический эффект, изменения ядерно-ядрышкового аппарата и выброс в цитоплазму нейрона биологически активных веществ и сопутствующая этим процессам перестройка обмена веществ клетки — все это может расцениваться как показатели функционирования кратковременной памяти.

Включение блоков долговременной памяти обеспечивается примерно через 10 минут после прихода информации в клетку. За это время происходит перестройка ряда биологических свойств нервной клетки.

Таким образом, явление памяти представляется в виде цепи процессов различной интенсивности и различной микролокализации. И хотя отдельные звенья этой цепи играют ведущую роль, присваивать только им, только отдельным веществам, свойство памяти было бы ошибкой.

Оригинальная и очень интересная гипотеза, выдвинутая членом-корреспондентом АН СССР вирусологом В. Л. Рыжковым, вызвала у физиологов вначале некоторую настороженность, потом бурную дискуссию, а в конце дискуссии гипотеза приобрела много сторонников. Сущность гипотезы заключается в том, что поступающая в организм информация фиксируется не за счет процессов, имеющих чисто химический характер, а за счет конфигурационных процессов, происходящих в ядре клетки, за счет скручивания и раскручивания отдельных участков хромосом ядра клетки. Происходит это следующим образом: в ответ на пришедшую в нейрон информацию в нем определенным образом изменяется соотношение между концентрацией ионов калия и натрия. Это, в свою очередь, приводит к тому, что отдельные участки нитей дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) в хромосомах меняют свою конфигурацию, то есть скручиваются или раскручиваются. Изменение расположения различных участков хромосом относительно друг друга изменит активность этих участков, изменяя таким образом «внутренний мир» нейрона. Таким образом, процесс запоминания информации сводится в итоге к специфическому изменению конфигурации отдельных участков нитей и, по мнению автора гипотезы, может более или менее долго сохраняться и даже закрепляться на всю жизнь.

Вот в основном как обстоят сейчас дела с решением проблемы памяти. Несмотря на то, что идет много споров и дискуссий, несмотря на то, что среди специалистов различных областей знания даже еще не найден общий язык, необычайно возросший методический уровень исследований позволяет надеяться на то, что в ближайшее время теснейшее сочетание различных подходов, связь нейрофизиологии с гистохимией, биохимией, математикой, современный анализ клинических данных — все это поможет в разрешении основных вопросов столь актуальной проблемы современной науки, какой является проблема памяти. И, видимо, наибольших успехов нужно ожидать на пути исследования интимнейших биохимических, молекулярных процессов. К исследованию памяти на этом уровне ученые и приступают в настоящее время.



ПЕРВЫЙ «ОБРАЗЦОВЫЙ»

Ранней осенью 1806 года на пересечении Невского проспекта и Мойки толпа любопытных петербуржцев с интересом осматривала странные чугунные ящики, сложенные на берегу. Рабочие втаскивали эти ящики на временные подмости, переброшенные через Мойку, ставили их вплотную друг к другу и свинчивали большими болтами. А когда поставили последний ящик, получилась пологая чугунная арка. Потом рядом с ней собрали еще одну такую же, потом еще несколько. И когда подмости убрали, над рекой, между гранитными берегами, повис чугунный мост. Его назвали «Зеленый», так как на этом месте раньше был деревянный мост, выкрашенный в зеленый цвет.

Так в Петербурге, на Невском проспекте, был построен первый в России городской металлический мост. Впрочем, небольшие пешеходные мостики строились и раньше, в конце XVIII века, в парке Царского Села, под Петербургом. Но это были еще очень небольшие мосты, скорее очередные парковые «затеи», чем серьезные инженерные сооружения. Теперь же новому материалу — чугуну — предстояло держать настоящий экзамен на самой оживленной магистрали столицы.

Как всегда, находились скептики. Они твердили, что мост непременно провалится под первой же ломовой телегой: «Больно тонок!» Но мост не провалился. Больше полутора веков он продолжает исправно нести свою службу. И теперь уже не брички и телеги, а тяжелые грузовики и троллейбусы снуют по мосту.

Строительство чугунного моста открыло новую эпоху в русском мостостроении — эпоху металлических мостов. Первые чугунные мосты появились в конце XVIII века в Англии — в то время самой передовой в техническом отношении стране; в начале XIX века чугунные мосты стали строиться на европейском континенте. И новый петербургский мост был в числе первых.

Автор этого интересного, новаторского для того времени сооружения — видный петербургский архитектор и инженер Василий Иванович Гесте. Он был известен как один из авторов альбомов «образцовых» (то есть типовых) проектов различных жилых и общественных зданий, разработанных в начале XIX столетия.

Свод нового моста был собран из пустотелых чугунных блоков-ящиков, которые скреплялись друг с

ОТЕЧЕСТВО

БИОГРАФИИ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

На снимке вверху: Зеленый мост (гравюра начала XIX века).

другом болтами. В какой-то мере они могут рассматриваться как отдаленные прототипы современных тюбингов, из которых изготовляется крепление тоннелей метрополитенов.

Конструкция моста оказалась очень удачной, и его проект был утвержден как «образцовый». Таким образом, это был первый в мире проект типового металлического моста. В соответствии с этим проектом вскоре после Отечественной войны 1812 года в Петербурге было построено еще несколько мостов через Мойку — Красный (на Гороховой улице, ныне улице Дзержинского), Синий (на Исаакиевской площади) и ряд других.



Из таких блоков-ящиков собран свод Зеленого моста.

Архитектурный облик Народного моста (так был назван после Октябрьской революции Зеленый мост)— наглядный пример того, как новый строительный материал порождает и новые архитектурные формы. Чтобы убедиться в этом, достаточно сравнить его тонкую пологую арку с гораздо более массивными и крутыми арками старых каменных мостов. Высокая удельная прочность чугуна позволила резко изменить пропорции арки, сделать ее более изящной.

Современники высоко оценили архитектурные достоинства новых чугунных мостов. Любуясь их «повисшими над водами» арками, Пушкин мечтал о том времени, когда

Шоссе Россию здесь и тут,
Соединив, пересекут.
Мосты чугунные чрез воды
Шагнут широкою дугой...

Инженер А. ПУНИН.

● ПО РАЗНЫМ ПОВОДАМ—УЛЫБКИ

Конкурс остряков

В предлагаемых анекдотах не хватает по одной завершающей фразе, в которой должна содержаться вся соль истории. Попытайтесь найти эти фразы и довести анекдоты до конца.

Возможные варианты концовок вы найдете на стр. 143.

ДИТЯ ЦИВИЛИЗАЦИИ

Пятилетний Тото крутится около впряженной в допотопный экипаж лошади и нетерпеливо поглядывает на дверь бара, за которой скрылся владелец экипажа. Мальчику нужно сообщить ему нечто важное. Но вот, наконец, тот возвращается и взгромождается на свое место. Мальчик подходит поближе и говорит:

— Месье, ваша лошадь не сможет стронуться с места.

— Почему ты так думаешь, малыш?

. . . .

БЕЗ ПРОМЕДЛЕНИЯ

Проспера покусала собака. Спустя некоторое время у него появляются тревожные симптомы: нервное возбуждение, лихорадка. Проспер отправляется к врачу.

— Мой друг,— говорит врач,— я должен огорчить вас: у вас бешенство.

Проспер бледнеет, хватает лежащий на столе у врача лист бумаги и начинает что-то судорожно писать.

— Нет-нет, вы не должны тревожиться,— пытается успокоить его врач.— Мы вас вылечим. У вас нет никакой необходимости торопиться с завещанием.

— Но это не завещание,— отвечает Проспер.— Это

, ...

ТОЧНЫЕ ДАННЫЕ

Дело происходит в Венеции.

— За сколько я доберусь отсюда до вокзала Санта Лючия? — спрашивает иностранный турист у молодого человека, торговца сувенирами.

— Идите,— отвечает тот.

— Я именно и хотел бы пройтись пешком,— говорит иностранец,— но все-таки скажите, далеко ли это?

— Идите,— повторяет юноша.

Иностранец, рассердившись, резко поворачивается и, бормоча себе под нос ругательства, идет прочь.

— Туда 45—50 минут ходу,— слышит он вслед.

— Спасибо,— отвечает он, обернувшись.— А сразу вы не могли сказать?

. . . .

«ЗОЛОТАЯ

Н. КЛЕЙМАН, научный сотрудник Госфильмофонда.

Есть в библии легенда о маленьком пастушонке Давиде, который простым камнем из нехитрой пращи убил злого великана Голиафа. Художники всех эпох любили этот рассказ, в котором нет ничего божественного, но заложена столь человеческая надежда на победу доброго и слабого над злым и сильным. Каждая эпоха по-своему трактовала его. На верхнем снимке справа — «самый младший из плеяды Давидов», как назвал Сергей Эйзенштейн Чаплина. Это чаплинский Чарли в фильме «Золотая лихорадка».

Несколько лет назад вы могли видеть на наших экранах старую чаплиновскую комедию «Пилигрим». В ней Чарли приходилось выдавать себя за священника, и он показывал прихожанам пантомиму-проповедь — ту самую легенду о Давиде и Голиафе, с которой начался наш разговор. Все ли зрители знали, что в эти мгновения Чарлз Спенсер Чаплин, великий комик нашего века, раскрывал перед ними основную тему своего творчества? На пути его смешного героя попадались всяческие Голиафы: верзилы-полицейские, гориллоподобные бандиты, громилы, боксеры, вышибалы. Чарли всегда расправлялся с ними самыми невероятными способами, к удовольствию и радости зрителей. Но это были мелкие голиафчики, главный враг Чарлза Чаплина оказался покрупнее и посерьезнее. Наглядное доказательство тому — его «Золотая лихорадка».

...Фильм начинается, как хроника: по заснеженным просторам Аляски движутся вереницы золотоискателей. Вы уже готовы мобилизовать весь запас «джек-лондоновских» ассоциаций — сильные люди, смертельная опасность, единоборство с природой,— как вдруг на экране появляется Чарли в своем прохудившемся костюме. Он ковыляет над самой пропастью, не обращая внимания ни на нее, ни на лютый мороз, ни на... медведя, бредущего за его спиной. Вы ждете: сейчас будет схватка. Вероятно, смешная. Ничего подобного: медведь уходит в одну сторону, Чарли — в другую. И это самое смешное из всего, что мог здесь придумать Чаплин. Одним ударом покончено с «романтикой» кровавой эпохи золотой лихорадки.

Спасаясь от пурги, Чарли забирается в хижину Черного Ларсена, бандита, которого ищет полиция. «Пошел вон!» — кричит хозяин и распахивает дверь. Чарли бежит — и остается на месте: ворвавшийся ветер не выпускает его из хижины. А когда Ларсену будет уже не до Чарли, тот же ветер попросту выдует бедолагу на снег. Маленький покоритель Аляски явно не в ладах с природой. Но Голиафа стихии он все же одолевает — не силой, а выносливостью: бедняк не избалован теплом.

В хижине появляется новый великан — Большой Джим. Вскоре наступает голод, и Черный Ларсен отправляется за едой. Он добывает ее разбоем, убивая золотоискателей. Меж тем Чарли варит свой ботинок. Он сервирует его на блюде со всей изысканностью, наворачивает на вилку шнурок, как итальянские макароны спагетти... Сильный Джим тут же отбирает кожаный верх и, давясь, начинает жевать. Чарли же невозмутимо съедает подошву, аппетитно обсасывая гвозди, как косточки дичи. Это смешно и страшно. Но даже в крайней нужде Чарли не теряет человеческого достоинства. Он органически не способен озвереть, как Большой Джим, который, видите ли, представил себе Чарли огромным цыпленком и чуть не убил его.

Черный Ларсен не пожелал делиться добычей. Большой Джим встречает его у золотоносной жилы. В звериной драке бандит бьет Джима лопатой по голове... и тут же срывается в пропасть. Внимание! Пародия на героический эпос прерывается, начинается сказка. Чарли добирается до городка золотоискателей. В баре он встречает прекрасную Джорджию. «Королева» бара протягивает в его сторону руки, улыбается — Чарли с готовностью устремляется ей навстречу. Но Джорджия проходит мимо него, даже сквозь него: за спиной Чарли стоит «джек-лондоновский» красавец Джек Камерон. С недоумением и упреком оглянулся Чарли на Джорджию. Он осуждает ее не за отвергнутую любовь, а за то, что она и не заметила его. А ведь он не пустое место, он человек! Позже, когда Джорджия случайно окажется в его жилище и найдет под подушкой свою фотографию, она впервые с интересом взглянет на верного смешного недомерка. Но ей еще нравится внешняя красота Джека, она еще готова поиздеваться над любовью Чарли.

В новогоднюю ночь Чарли ждет в гости Джорджию и ее подруг. Но девушки приходят к нему лишь во сне. Он раздает им подарки, угощает, развлекает танцем булочек, наколотых на вилки. Оказывается, Чарли не просто тонко чувствующий человек — он талант, которому не дали проявить себя. Проснувшись в одиночестве, Чарли понуро плетется к бару. Рождественская сказка не состоялась.

ФИЛЬМОГРАФИЯ:

«Золотая лихорадка». Производство «Юнайтед Артистс». 1925 г. (Озвученный вариант вышел на экран в 1942 г.). Сценарий, постановка и музыкальное оформление **Ч. Чаплина**. Операторы **Р.** и **Дж. Уилсон**. В ролях: **Ч. Чаплин, М. Суэйн, Т. Мюррей, Д. Хейл, М. Уэйт.**

КРАТКАЯ БИБЛИОГРАФИЯ:

Чарлз ЧАПЛИН. **«Моя биография»**, М. «Искусство», 1966 г. Жорж САДУЛЬ. **«Жизнь Чарли»**, М., «Прогресс», 1965 г. **«Чаплин»**, сборник статей и материалов под ред. С. Эйзенштейна и С. Юткевича, М., Госкиноиздат, 1944 г.

ЛИХОРАДКА»



И вновь возобновляется пародия. Большой Джим от удара по голове потерял память. Он бродит в поисках золотоносной жилы и натыкается на Чарли. Вот кто покажет ему путь к богатству! Чарли едва успевает выкрикнуть Джорджии признание в любви, как Джим уволакивает его. И вот уже на океанском лайнере появляются мультимиллионеры Джим и Чарли, в роскошных шубах и цилиндрах. (У Чарли поверх шубы натянуто еще и пальто — надо же отогреться за все времена!) Им кланяется капитан, угодничают журналисты. В каюту приходит маникюрша и привычным жестом берет пальцы Большого Джима. Но тот поворачивает руку ладонью вверх: давай срезай мозоли! Чаплин не только смеется над вульгарностью новоиспеченного богача, но и издевается над попытками стереть следы своего происхождения. Его Чарли и тут ведет себя иначе, чем Джим. По просьбе фотографа он с радостью сбрасывает маскарадный наряд миллионера и облачается в привычные лохмотья — в них его неизменившееся существо. Позируя, Чарли скатывается по трапу на нижнюю палубу и с изумлением видит Джорджию, одиноко сидящую у борта. Теперь ей плохо, она покидает Аляску. Девушка с искренней радостью встречает бродягу, не зная о его чудесном превращении. Она готова заплатить подбежавшему капитану за бедного «зайца». Недоразумение проясняется, и Чарли представляет всем свою невесту. Сказка обрела счастливый конец. Но в одном Чаплин остается серьезным: Джорджия полюбила не миллионера, а бедняка, ее покорили не деньги Чарли, а его человечность. Божество американского образа жизни — золото — не высшая ценность в мире, утверждает Чаплин. Можно представить себе, как этот счастливый финал прозвучал в 1925 году, когда Америка на весь свет трубила о своем процветании, еще не подозревая о грядущем кризисе 1929 года.

Теперь мы можем вернуться к главному Голиафу, которому бросил вызов маленький Чарли. Чарлз Чаплин сначала назвал это чудовище именем «Собачья жизнь». Потом высмеял его темные страсти и его божество в «Золотой лихорадке». Он показал его в свете «Огней большого города» и в облике «Новых времен» — в машинной цивилизации с ее конвейером, жестокой эксплуатацией и социальной несправедливостью. Голиаф надел повязку со свастикой — Чаплин метнул в него желчный гротеск «Великого диктатора». Истинное имя многоликого чудовища — сам буржуазный миропорядок.

Чаплин знает слабость самонадеянного одиночки Чарли, смеется над ним, но любит своего героя, всегда готового сразиться за человечность. Его маленький Давид не может сам справиться с Главным Голиафом. Но, во всяком случае, он не даст себя победить.



Чаплин играет на своем любимом инструменте — виолончели — во время озвучивания фильма «Золотая лихорадка», 1942 год.



















◀ «Танец булочек» — шедевр пантомимного искусства Чаплина. Прокатчики подклеивали этот фрагмент в конце фильма — «на бис» — единственный случай в истории кино!

К стр. 52:

Чарли только что пообрался в хижину Черного Ларсена. Он настороже и готов в любой момент бежать. Опыт не подвел: сейчас его будут гнать...

Очередная схватка с Голиафом: Большой Джим, помешавшись от голода, принял Чарли за цыпленка. Вырвав у верзилы ружье, Чарли выстрелит в подвернувшегося медведя.

Чарли аппетитно обгладывает гвозди своего ботинка. Его манеры безукоризненны — человеческое достоинство нельзя терять ни при каких обстоятельствах.

К стр. 53:

Джорджия прошла мимо Чарли, как мимо пустого места. Ее возлюбленный, красавец Джек,— еще один великан, с которым Чарли предстоит сразиться.

Чарли ждет Джорджию и ее подруг. Вместо них войдет мул и сжует салфетку, с таким трудом купленную. Остается заснуть за столом: во сне, быть может, Джорджия вспомнит о своем обещании.

Ураган унес хижину. Большой Джим и Чарли висят над пропастью. Карабкаясь вверх и сваливаясь, Чарли случайно наступает на голову Джима. Джим понял, как он выберется,— по телу Чарли!

Только в этом фильме Чаплина—счастливый конец. Но Чаплин и не выдает сказку за реальность.



К МАНГРОВЫМ ОСТРОВАМ

Лауреат Ленинской премии, профессор В. ЗЕНКОВИЧ.

Тот же катер. И даже тот же самый день. Но мы словно в другом мире, будто «машина времени» перенесла нас в мезозойскую эру, в среднюю эру истории Земли. Только что над проливом, где мы стоим на якоре, пролетела группа крупных «птеродактилей». Через минуту я, конечно, понял, что это пеликаны, но до чего же их силуэты схожи с силуэтами летающих ящеров, изображенных в учебниках палеонтологии, и с муляжами птеродактилей в геологическом музее!

Кругом невероятное буйство зеленой жизни. Первая попытка силой протиснуться в заросли окончилась неудачей...

Сначала расскажу, как мы сюда попали. Мы вернулись после исследования барьерного рифа, был ленч, потом снова вышли в море, пошли на восток, останавливаясь через каждые две мили для того, чтобы исследовать дно. Грунт оказался довольно однообразным. Под нами были луга черепаховой травы, равнины, устланные белым песком, и снова подводные заросли. Местами дно сплошь покрывали губки, так что неизвестно было, что лежит под ними. В этих случаях каждый раз кто-нибудь из нас опускался на дно. При глубинах до 10 метров акваланг не нужен. Достаточно надеть маску и скользнуть с борта со стеклянной банкой в руках, чтобы зачерпнуть грунт для пробы.

Мне больше всего нравятся «черепаховые луга». При кажущейся монотонности они всегда таят необычное. Во-первых, сами черепахи. Их немного, но когда встречаешь их под водой, да еще в первый раз, это поражает.

Черепаховая трава — талассия — очень высокая, сочная, с ярко-зелеными стеблями, растет невероятно густо и без каких-либо «сорняков». Даже странно, что над этими лугами не небо, а слой синеватой воды в 8—10 метров толщиной. Косяки рыбок — как стаи птиц, а внизу тоже есть своя живность: большие, до 35 сантиметров в диаметре, ярко-красные пятиконечные звезды, громадные моллюски стромбусы, или кассисы. Моллюсков найти не так-то просто, потому что они наполовину зарываются в песок, а по окраске сходны с окружающим светлым фоном. Кубинцы охотятся за ними столь же истово, как и мы. Для рыбаков это — вкусное блюдо, для матросов — лучший сувенир.

Нырнув в «луга», по сторонам обычно не смотришь, а сосредоточиваешься на «пятачке», чтобы не прозевать какую-нибудь редкость. Грунт здесь своеобразный, местные рыбаки называют его «севалал». Это очень плотный, до четверти метра толщиной слой корневищ. Рыться в нем рукой опасно: можно обрезаться острыми створками ракушек и обломками кораллов. В «севалале» много разных морских червей — лучшего корма для рыбы.

Так вот, поковырявшись в «севалале», я собрался наверх, поднял голову и вдруг совсем близко увидел что-то огромное, показавшееся мне летающим блюдцем. По бокам — четыре «лопасти» в безостановочном движении, впереди — «кабинка» с черными глазами-иллюминаторами, сзади — узкий, тонкий «руль»... То, что это большущая черепаха, я понял только, уже когда всплывал. Хватив воздуху, я заорал: «Тортуга!» — черепаха,— и сразу нырнул обратно. Теперь я увидел ее уже довольно далеко...

А мы шли и шли, пока не был выполнен весь галс и жара не начала спадать. По правому борту вдали все время тянулась беспрерывная зеленая полоса мангров. Работы там намечены на

Глава из готовящейся к печати книги В. Зенковича «Куба с моря». Начало см. «Наука и жизнь» № 8, 1966 год.

завтра, но все новое так привлекает, а кроме того, галс мы кончили на два часа раньше намеченного...

●

Приближаемся к манграм. Полоса превратилась в зеленую стену со светлым охристым подножием. Сейчас отлив, и это подножие — обнажившиеся корни. Показались темные устья проливов и туннелей. Катер направлен в один из них.

Мангры — это типичный ландшафт тропических морских берегов — это дебри, сквозь которые не продерешься ни пешком, ни вплавь, ни на лодке. Деревья растут прямо в соленой воде, обычно на иле. На Кубе ширина зоны мангровых лесов—около 5 километров, а, например, на Суматре она в 10 раз больше.

На Кубе, даже в местах почти совсем не обжитых, мангры со стороны коренного берега обнесены оградой из колючей проволоки. Мы долго ломали голову: для чего это? Местные жители объяснили, что так приходится оберегать скот. Коровы, особенно в засушливое время, рвутся к сочной зелени и ломают ноги в переплете толстых корней, вязнут в илистом дне.

Мы медленно пробираемся извилистым руслом. Глубина — около полутора метров. На солнце блестят серые илистые отмели, и на них, как на лесной опушке, разбросаны молодые мангровые кусты. Потом мы идем, как по реке, меж двух зеленых стен. Один поворот, другой, скрывается море, и становится удивительно спокойно и тихо. Основной пролив несколько раз ветвится, на одном из широких плесов встаем на якорь.

Франциско Вьера о чем-то совещается с капитаном и Мигелем, потом переводит нам:

— Это место небезопасно. Вечером не будем зажигать огня и шуметь. Кто будет спать на крыше, услышав тревогу, должен немедленно спускаться в трюм!

— А можно после обеда пойти на шлюпке? Ведь у нас еще два часа светлого времени.

Опять короткий совет.

— Можно, конечно, но недалеко, чтобы в случае сигнала через 5 минут быть на борту.

Наступила полная тишина. Вот тогда-то и пролетели «птеродактили»...

Из камбуза, где хлопочет Лазарето, доносится шипение и непередаваемый аромат — это жарятся большие розовые рыбы, которых Херардо поймал утром.

Второй матрос, Хуанито, уже расставляет миски и, зная наши с Алексеем вкусы, водрузил на очаг большую консервную банку: вскипятить воду для чая.

Хуанито черен и круглолиц. Немного оттопырены крупные губы, ноздри смотрят чуточку вперед, короткие курчавые волосы густы, как жесткое руно. Он блестящ в прямом и переносном смысле слова. Атласом отливает кожа, играют блики на лице и на округлостях мышц. Он весел, шумлив и непрерывно пританцовывает «мозамбики», даже когда стоит за штурвалом. Хуанито явно гордится тем, что он настоящий негр — смышленый, ловкий, смелый.

Едим мы наспех. Хочется успеть поработать в зарослях. Капитан и Лазарето смотрят на нас с явным неодобрением. Такая вкусная еда, а мы глотаем без разбора и чуть не давимся...

После обеда свободный от вахты Хуанито прыгает к веслам, и мы начинаем продвигаться против сильного приливного течения. Мы уже не первый раз в манграх, но здесь они особенные. Это острова без земли, во всяком случае, с краев. Нам хочется попытаться пролезть в глубь заросли и достать пробу торфяным буром. Идем в боковую протоку. Густые ветви смыкаются над головой, становится почти темно. Протока суживается, уже нельзя грести, и Хуанито перебирается на корму, чтобы отталки-

Молодой куст Avicennia, стоящий на корнях-ходулях. Вдали — наш катер.



ваться. Мы хватаемся за корни и так протягиваем лодку еще метров на 50. Дальше тупик, а земли так и нет. Глубина здесь около полуметра, на дне ил.

Привязали лодку к одному из корней и пробуем идти пешком. Вьера несет буровую штангу. Он ловко прыгает и держится одной рукой за толстые ветви.

●

Мангры ни на что не похожи. Одиночное дерево выглядит так: из воды торчит пучок ровных, гладких корней, каждый диаметром 2—5 сантиметров. Поперечник всего пучка около 2 метров, а корней в нем несколько десятков. Они соединяются друг с другом и сходятся в один толстый ствол. Ствол почти сразу начинает ветвиться. От главных ветвей свешиваются в воду другие длинные корни, но потоньше и пореже. Кроме поддерживающих (опорных) корней, есть еще корни дыхательные, или воздушные (пневматофоры). Высота дерева до 10 метров. Оно раскидистое и очень густое. Листья ярко-зеленые, гладкие, кожистые.

Самое необычное у мангров — это плоды: орех не орех, яблоко не яблоко. Эти плоды прорастают прямо на дереве. Вниз свешивается острый стрельчатый корешок, а вверх тянется молодой стебель. К моменту зрелости на нем появляется даже пара листочков. Зрелый плод, «заросток» отрывается и падает в ил. Часть «новорожденных» закрепляется тут же на месте и дает начало дочернему дереву. Если же грунт неподходящ или «заросток» упал во время большой воды, то он всплывает и будет носиться по морю, пока не попадет на подходящую отмель.

Не удивительно, что мангровый лес плотен, как частокол!

Мангровых не так уж много видов. Преобладающими являются ризофора и авиценния. По окраске стволов их называют черными и красными манграми. Они различаются также характером соцветий и общим обликом дерева. Черные мощнее, они дальше заходят в море и принимают на себя морскую волну.

В сухое время года в зарослях нет ни комаров, ни москитов. А что бывает в дождливое...

●

Продолжаем продвигаться в глубь «острова». Кавычки потому, что земли все еще нет. Надо подождать следующего отлива, то есть прийти сюда завтра в 4 утра. Только подумалось об этом, как раздался всплеск, потом вскрик, а когда я обернулся, то уже не увидел в руках Вьеры нашего бура... Бедняга страшно огорчился и быстро заговорил с Хуанито. Смысл был понятен без перевода. Вьера стянул рубашку и штаны, кинул их на ветки и явно собирается искать бур на дне. Я запротестовал. По-видимому, сейчас здесь довольно глубоко, сквозь воду в этой сумеречной тени ничего не видно, а корни сплелись капканом. Пусть он даже нырнет и нащупает бур, но как потом подняться обратно? Нет, на такой работе можно захлебнуться.

— Вьера, я не согласен искать сейчас. Необходимо вернуться на катер и прийти сюда утром с топором и длинной веревкой. Придумайте, как лучше заметить это место!

Раздосадованные, мы пробирались обратно, обламывая и оставляя висеть ветки, чтобы найти завтра дорогу.

Новое несчастье: лодки на месте нет.

Струи прилива идут как раз от тупика туннеля, и лодку снесло. Советуемся и решаем плыть. Мы с Вьера остаемся на месте с имуществом. Хуанито с Алексеем раздеваются и сползают с корней в протоку. Скоро закат, а мы задерживаемся. Как быть, если сигнал?

Мысленно ежусь, потому что в здешней воде чего только не встретишь, да еще в сумерках. Но делать нечего. Слежу, как две головы удаляются по протоке и исчезают за первым изгибом туннеля. Мы с Вьерой усаживаемся на своих неудобных насестах. Он курит, а я начинаю записывать общие итоги дня...

Оказалось, что лодку сначала увидели с катера. Лазарето прыгнул в воду и привел ее. Потом уже показались наши пловцы, и все недоразумения разъяснились. Вьера и Хуанито получили вечером свою порцию упреков и насмешек: вот так моряки — не сумели привязать лодку!

Перед сном выпили чаю, а потом мы с капитаном рассчитали по таблицам время малой воды на завтра, и действительно оказалось, что выходить надо еще задолго до восхода.

●

Утром всегда чувствуешь себя бодрее, и заросли уже не кажутся нам такими мрачными. Обрубили корни, обнажившиеся в малую воду, растянули концы в стороны и, несмотря на полусвет, разглядели на дне блеск металла. Вьеру, пока он привязывал к перекладине бура веревку, пришлось держать за ноги. Буквально через пять минут все было в порядке.

Метров 50 прошли по щиколотку в воде. Потом выбрались из воды и проложили тропинку через частокол воздушных корней. Мангры стали немного реже, и вот наконец наша группа на суше. Значит, есть здесь, на этих островах, ядра земли. Правда, во время прилива и они, видимо, покрываются водой, иначе не было бы воздушных корней, а росли бы колючие кусты.

Начинаем бурить. Разложили кругом мешочки для образцов, и я беру записную книжку. Грунт «легкий». Штанга уходит почти без нажима и приносит чередующиеся слои ила, торфа, иногда врезается в старые корневища.

Забыл сказать, что мангры — это царство больших крабов. Пока мы шли, крабы с шорохом разбегались в стороны, угрожающе растопырив клешни, и прятались за стволами и ветками. Но когда мы сгрудились вокруг бура и перестали обра-

щать на них внимание, они потихоньку выползли на открытое место, окружили нас полукольцом и стали заниматься своими делами. Они что-то выискивали, щипали сизую пленку ила и клешнями подносили к быстро шевелящимся челюстям. Стоило кому-то резко повернуться или громко заговорить, как окружение снова разрывалось.

Я украдкой посматриваю в сторону, наблюдаю за их повадками. Крабы здесь очень разные. Вот кивающий краб — ука. У него только одна клешня, и она яркосиняя. Он живет в небольших норах, выставляет изпод земли свою клешню и двигает ею, «кивает». Обычных быстробегающих крабов с двумя грозными клешнями тоже несколько видов. Они различаются и по окраске и по строению тела. Жаль, что я не умею определять их виды. Кстати, биологи просили привезти им несколько крабов именно с мангровых островов. Я кладу в сторону книжку и мысленно примеряюсь: которого можно успеть ухватить так, чтобы избежать страшных клешней.

Думаю, что я поймал бы вон того, с красными клешнями. Но как раз в тот момент, когда я собрался кинуться на него, из-за кустов раздается истошный крик: «Камера, камера!»

Алексей, а за ним и мы с Хуанито бросаемся туда. Я успел заметить только извивающийся серый хвост между корнями. Это маленький дракончик — игуана.

Легко крикнуть «Камера!». Но ведь надо успеть сменить диафрагму, выдержку... а игуана не ждет. И вот мы рассыпались по кустам в надежде поймать диковинное животное. Мне показалось, что игуана юркнула влево, и я побежал туда же, не разбирая, где корни, где ветки.

Так и вышло! Я увидел ее «во всей красе», под прикрытием какой-то коряги.

— Здесь она! — крикнул я Алексею. Но пока он, подняв над головой «Зоркий», продирался сквозь кусты, животное снова исчезло в узкой дыре меж ветвей.



Как пройти сквозь эту зеленую стену?

Ни одной фотографии игуаны за все время работ нам так и не удалось сделать. Слишком неожиданны и мимолетны были встречи. Аппарат щелкал, но на кадрах получался только переплет корней и стволов. Только в одном случае якобы можно разглядеть хвост...

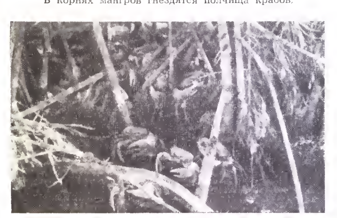
Я запомнил диковинное существо на всю жизнь.

Увеличьте мысленно серую ящерицу до длины 70—80 сантиметров. Поставьте ее на ноги (соотношение лап и туловища примерно такое же, как у таксы). Увеличьте зубы, а вокруг шеи представьте стоячий воротник, скроенный из плотной сморщенной перепонки с шипами вверху. Воротник топорщится в момент атаки и отгибается назад, когда игуана пролезает через кусты. Пятиться назад, думаю, она не может.

Вдоль спины вытянут кожистый гребень с шипами более длинными, чем на воротнике. Гребень придает игуане сходство с драконом, а точнее, с давно вымершими мезозойскими рептилиями. Так вот чей это потомок! И действительно, многие анатомические черты этих животных сходны. Все геологи знают игуанодона — гиганта с таким же строением зубов. Это было массивное тихоходное животное. Игуана — его миниатюрный потомок — существенно эволюционировала. Она подвижна, темпераментна и ловка. Иначе в манграх не проживешь!

Узнав от нас, что на этих островах есть игуаны, капитан все следующие высадки сопровождал нас с ружьем. Не для защиты, нет! Оказалось, что игуана — гастрономический деликатес. И через несколько дней я рассматривал животное уже на столе в камбузе. К описанию, сделанному выше, могу добавить только общую поджарость,

В корнях мангров гнездятся полчища крабов.



плотные мускулы на лапах и спине да острые когти. А подвижная кожа напоминает грубую серую шагрень или бугорчатый синтетик, из какого сейчас шьют летние пальто.

Жареное мясо игуаны похоже на куриное, никакого специфического, «ящериного» привкуса не имеет. Однако (какова сила предрассудков!) Алексей не захотел к нему притронуться. Посмотрев на моего друга, капитан сделал губами брезгливое движение, как будто передвинул несуществующую сигару из одного угла рта в другой.

●

Разложив на палубе пробы, я как бы читаю по ним летопись постепенных изменений режима и нарастания острова. И снова мысленно переношусь в мезозой и даже в палеозой — в каменноугольный период.

Внизу лежит пласт ила с тонкой «приливной» слоистостью. В те времена, когда отложился этот слой, мангры здесь еще не росли; это была отмель, такая же, какую мы видели, входя в протоку с моря. Выше слоистость становится грубой, ил перемежается с прослойками торфа. Мангры уже жили, но режим острова был неустойчив. В этот период берег то отступал, то выдвигался с соответствующим размывом грунта и новым нарастанием. Вот еще один органический слой — это «войлок» из тонких остатков талассии — выбросов со дна. Мы их видели несколько раз в маленьких излучинах берега других островов.

Над «войлоком» слой торфа в 40 сантиметров толщиной. Он говорит о периоде быстрого роста леса в благоприятных условиях. Самые верхние слои снова смешаны с илом. Это значит: лес стабилизировался, молоди почти нет — она чахнет среди крупных деревьев в тени.

Отсюда до Донбасса добрых 10 тысяч километров, но пробы, взятые здесь, до деталей напоминают строение тамошних разрезов угленосных толщ. Только вместо мангров в районе нынешнего Донбасса тогда росли более примитивные растения. Это были гигантские древовидные папоротники и хвощи. А по приморским болотам ползали не потомки, а еще предки мезозойских игуанодонов. Они тоже были маленькими, нечто среднее между игуаной и теми гигантами, да, кажется, у них тогда и зубов не было.

Чтобы искать новые месторождения каменного угля, надо по древним отложениям составить палеогеографические карты морей различного возраста.

Как определить, где сотни миллионов лет назад располагались приморские болота, где были дельты рек, где происходило длительное погружение суши и слои с растительными остатками погребались под все новыми слоями наносов? Короче говоря, как найти уголь? Для этого есть многочисленные «поисковые признаки», одни более, другие менее надежные. А ответственность этих прогнозов велика, потому что разведочное бурение стоит дорого.

Лучший способ уточнить прогнозы — это проанализировать современные условия образования отложений прибрежной зоны и именно в тропиках, ибо там наиболее высока интенсивность жизни. Органические остатки могут отлагаться мощными слоями, если другие условия для этого благоприятны. Вот это и была главная цель наших работ. Впрочем, здесь точки зрения моя и Алексея расходились. Он считал, что куда важнее изучить современную динамику коренных берегов и коралловых рифов. Это тоже интересно и нужно, но относится уже к другому циклу научных проблем, о которых речь шла раньше.

Итак, на первой фазе исследований, пока с примитивным полутораметровым буром, удалось убедиться, что мангры продуцируют органическое вещество и оно захороняется между слоями ила. Но есть ли это результат погружения суши или это просто нарастает остров? Чтобы ответить на это, придется брать пробы с больших глубин, нужная техника у нас есть, но еще нет корабля. Он обещан. А пока мы делаем рекогносцировки и готовимся к большому плаванию.

Чужие дети

● О БРАТЬЯХ НАШИХ МЕНЬШИХ

Л. КОГОШВИЛИ

Собака-пойнтер, по кличке «Берта», ощенилась мертвыми щенками. Она не по-собачьи горько переживала свою утрату, подолгу скулила, отказывалась от пищи. А напротив, в соседнем саду, у дворняги было целых четыре здоровых пушистых озорных щенка. Берта стояла у ворот и грустными глазами глядела на чужих детей.

Один раз она осмелилась и подошла к ним совсем близко. Мать щенков не проявила никакого беспокойства: видно, собаки хорошо разбираются в злых и добрых намерениях своих сестер. Берта приласкала детенышей и накормила их молоком. С тех пор она регулярно навещала чужих детей, видимо, найдя в них успокоение в своем горе. Как только появлялась она в саду, тактичная собака-мать тотчас отходила от щенков, точно не желая смущать добровольную кормилицу... Однако хозяйка, узнав о поведении Берты, стала привязывать собаку. Но лишь только выпустили ее для разминки, Берта со всех ног бросилась к своим подопечным и покормила их. Мало того, улучив момент, она осторожно ухватила за шею одного из щенков и потащила его к себе домой, на случай, если ее снова привяжут. Щенка отобрали, но в следующий раз она его снова похитила. Люди изумились ее упорству и решили оставить малыша... И Берта стала улыбаться. Вы ведь знаете, как улыбаются счастливые собаки!

ПИТАНИЕ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ

Я. ПОЛЯЧЕК, врач-диетолог.

Сахарный диабет — это заболевание, связанное с нарушением функции поджелудочной железы, которая вырабатывает недостаточно инсулина. В результате — нарушение обмена веществ, главным образом углеводного, а также и жирового, белкового, водно-солевого.

До появления такого эффективного лечебного средства, как инсулин, единственным способом лечения сахарного диабета была малокалорийная диета, с резким ограничением углеводов, то есть строгая диета, построенная по принципу «есть возможно меньше». Крайне ограниченное питание, к тому же применяемое длительно, иногда годами, приводило к истощению больных, лишало их трудоспособности, сокращало продолжительность их жизни. Лечение диабета инсулином не заменило диетотерапии, а только дополнило ее.

В настоящее время метод лечения изменился. В основном он сводится к физиологической диете, содержащей достаточное количество белков, жиров, углеводов, минеральных веществ, витаминов. В легких случаях заболевания иногда и без инсулина, лишь с некоторым ограничением углеводов в пище, удается добиться хороших результатов. При тяжелых и средних формах заболевания сочетание физиологической диеты с инсулином способствует сохранению работоспособности.

Диета диабетика требует строгой дозировки продуктов. Поэтому рекомендуется приобрести небольшие тарелочные весы с разновесом. Разница в весе в пределах нескольких граммов практического значения не имеет. Жидкие и сыпучие продукты надо отмерять стаканом или ложкой. Например, стакан емкостью 250 см³ вмещает столько же молока, а муки пшеничной — 160 г; 1 чайная ложка растительного или сливочного растопленного масла содержит 5 г продукта, чайная ложка пшеничной или картофельной муки, сахарного песку, сметаны — 10 г; столовая ложка сахарного песку и сметаны — 25 г, столовая ложка масла растительного и масла сливочного растопленного — 20 г; столовая ложка крупы «геркулес» — 12 г, столовая ложка гречневой, манной, перловой, ячневой круп, риса или пшена — по 25 г. Средний по размерам картофель и огурец весят по 100 г, морковь и репчатый лук — 75 г.

Особенно важно взвешивать хлеб. Если этого не делать, можно нарушить диету, а следовательно, сорвать курс лечения.

Диета назначается каждому больному индивидуально. Калорийность пищи и ее химический состав зависят от условий труда, возраста, роста и веса больного. При этом учитывается клиническое течение заболевания и наличие сопутствующих болезней. Дело в том, что диабету часто сопутствуют атеросклероз, заболевания печени и желчного пузыря, гипертоническая болезнь, ожирение, иногда язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, нередко это и гастрит с пониженной кислотностью.

Диета подразделяется по калорийности (чаще всего это приблизительно 2 000, 2 500, 3 000 3 500 калорий).

Приводим суточный набор продуктов, составляющий 2 530 килокалорий[1], и примерное меню-раскладку этих продуктов. Хлеб ржаной — 150, хлеб пшеничный — 150, крупа гречневая — 40, овсяная — 50, картофель — 400, свекла и морковь — 100, прочие овощи (без ограничения) — 550, говядина нежирная — 100, рыба нежирная — 150 (треска, навага, судак и др.), масло сливочное и топленое — 25, масло растительное — 15, сметана — 20, молоко — 220, кефир — 200, творог нежирный — 100, яйцо — 1 шт., сахар — 20, фрукты — 300, шиповник сушеный — 20 (см. меню на стр. 60).

РАСКЛАДКИ. **Редька тертая с растительным маслом** — редька — 150, масло растительное — 5. **Рыба жареная с жареным картофелем и огурцом** — треска — 150, картофель — 200, масло растительное — 5, масло сливочное — 5, огурец — 50. **Чай с молоком, сыр** — сахар — 10, молоко — 100, сыр — 30. **Каша овсяная** — крупа овсяная «геркулес»—50, молоко—100, масло сливочное—5. **Щи на мясном бульоне** — капуста — 150, картофель — 100, морковь — 50, лук репчатый — 15, лук зеленый — 10, мука пшеничная — 5, масло сливочное — 5, сметана — 10. **Гуляш с гречневой кашей** — говядина нежирная — 100, крупа гречневая — 40, томат — 10, лук репчатый — 10, масло сливочное — 5. **Винегрет с растительным маслом** — картофель — 100, свекла — 50, огурец — 50, капуста квашеная — 100, лук зеленый — 30, масло растительное — 5. **Творог с молоком** — творог нежирный — 100, молоко — 20. **Чай** — сахар — 10, масло сливочное — 10.

Меню разработано с учетом шестикратного приема пищи. Более длительные проме-

[1] Вес всех продуктов указан в граммах.

Наименование блюда	Белки	Жиры	Углеводы	ккалорий
Завтрак I				
Редька тертая с растительным маслом	1,1	4,7	4,7	65
Рыба жареная с жареным картофелем и огурцом	14,7	10,0	28,0	267
Чай, масло сливочное, хлеб ржаной 50 г и пшеничный 25 г	13,5	11,4	48,9	362
Всего:	29,3	26,1	81,6	694
Завтрак II				
Каша овсяная «геркулес»	8,2	10,4	35,0	274
Хлеб пшеничный 25 г	1,8	0,3	11,5	57
Всего:	10,0	10,7	46,5	331
Обед				
Сок томатный 200 г	1,6	–	7,0	36
Щи на мясном бульоне	2,3	6,8	20,7	157
Гуляш с гречневой кашей	17,1	7,4	25,5	244
Апельсины	0,8	–	9,2	41
Хлеб ржаной 50 г и пшеничный 50 г	6,0	0,8	45,6	220
Всего:	27,8	15,0	108,0	698
Полдник				
Яблоки 200 г	0,4	–	20,2	84
Хлеб пшеничный 25 г	1,8	0,3	11,5	57
Отвар шиповника 200 г	–	–	–	–
Всего:	2,2	0,3	31,7	141
Ужин				
Винегрет с растительным маслом	1,9	4,7	18,2	123
Творог с молоком	14,2	1,2	4,4	87
Яйцо крутое	4,0	4,4	0,1	57
Чай, масло сливочное, хлеб ржаной 50 г	2,5	7,7	32,2	218
Всего:	22,6	18,0	54,9	485
22 часа				
Кефир 200 г	5,6	7,0	9,0	124
Хлеб пшеничный 25 г	1,8	0,3	11,5	57
Всего:	7,4	7,3	20,5	181
ИТОГО ЗА ДЕНЬ:	99,3	77,4	343,2	2 530.

(Раскладку этого меню см. на стр. 59.)

Вес хлеба в граммах	Хлеб ржаной из обойной муки		Хлеб ржан. из сеяной муки		Хлеб пшенич из муки 2-го с		Батоны	
	углеводы в г	ккалор.	углеводы в г	ккалор.	углеводы в г	ккалор	углеводы в г	ккалор.
25	11	51	11	53	12	57	12	60
50	21	102	22	106	23	114	25	120
100	43	204	45	212	46	229	50	240
150	64	306	68	318	70	343	75	360
200	85	408	90	424	93	458	100	480
250	106	510	113	530	115	572	125	600
300	128	612	136	636	139	687	150	720

жутки вызывают у больных чувство голода, слабость, головную боль, дрожание конечностей. У некоторых появляется потливость. Все это признаки наступающей гипогликемии, которая возникает в результате быстрого снижения уровня сахара в крови. Особенно важно 5—6-кратное питание для тех, кто прибегает к инъекциям инсулина. После каждой инъекции для предупреждения гипогликемического состояния необходим двукратный прием углеводов: в больших количествах непосредственно после инъекции и в меньших — через $2^1/_2$—3 часа. Если инъекция инсулина сделана перед первым завтраком, необходимо своевременно получить второй завтрак — кашу или стакан кефира с хлебом. В тех случаях, когда инсулин введен перед обедом, нужно не пропустить полдник (смотрите меню). Инъекция инсулина продленного действия (цинк—протамин—инсулин), сделанная утром, требует своевременного получения углеводов во второй половине дня и на ужин.

Перераспределять углеводы в дневном пищевом рационе можно лишь по указанию врача (см. таблицу 1 и меню).

Сахар и сладости могут употребляться только с разрешения врача не более 20—30 г в день и не более 10 г в один прием. В то же время сахар обладает лечебными свойствами при наступлении гипогликемии. Съеденный кусок сахара или выпитая подслащенная вода, сладкий чай быстро снимают все неприятные ощущения у больного. Вот почему каждый больной диабетом всегда должен иметь при себе несколько кусков сахара или 100 г хлеба и несколько штук печенья.

В дневном рационе указаны калорийность и химический состав нежирных сортов говядины, рыбы и творога. Жирная говядина, свинина, баранина, утка, гусь и копчености противопоказаны при сахарном диабете так же, как и алкогольные напитки: водка, пиво и сладкие вина. Объясняется это тем, что чрезмерное употребление жирной пищи способствует накоплению в крови продуктов неполного сгорания жира, так называемых кетоновых тел. Последние вызывают отравление организма, и в первую очередь глубокие изменения в центральной нервной системе, которые могут привести к грозному осложнению—диабетической коме.

У больных диабетом, как уже было сказано, часто наблюдается заболевание печени, ее функциональная недостаточность, связанная с жировым перерождением. Именно поэтому в диету больных должны входить в достаточном количестве продукты, содержащие так называемые липотропные вещества (холин), способствующие предупреждению жирового перерождения печени. К таким продуктам относятся нежирный творог, яичные белки, овсяная крупа, гречневая крупа, треска. Исключаются из диеты также и продукты, богатые холестерином, так как они усиливают жировое перерождение печени. К таким продуктам относятся: сало, мозги, консервы мясные и рыбные.

Приведем примерный набор продуктов на 3 017 ккалорий для больных диабетом с сопутствующим заболеванием печени.

Хлеб ржаной — 200, хлеб пшеничный — 175, крупа гречневая — 50, манная — 20, мука пшеничная — 15, сахар — 20, молоко — 270, кефир — 200, творог нежирный — 180, сметана — 40, масло сливочное — 35, масло растительное — 20, яйцо — $^1/_4$ шт. и 2 яичных белка, говядина — 170, рыба — 150, картофель — 365, свекла — 180, морковь — 230, капуста — 100, помидоры — 100, лук зеленый — 60, томат — 5, томатный сок — 10, фрукты — 400, шиповник сушеный — 20 (см. меню на стр. 62).

РАСКЛАДКИ ЭТОГО ЖЕ МЕНЮ. 1. **Салат овощной с растительным маслом** — картофель — 100, свекла — 80, капуста квашеная — 100, лук зеленый — 30, масло растительное — 5. 2. **Омлет белковый с мясом и тушеной капустой** — белки 2 яиц, говядина — 70, молоко — 70, капуста квашеная — 200, томат — 5, масло сливочное — 5.

(Продолжение раскладки на стр. 63).

Наименование блюд	Белки	Жиры	Углеводы	Ккалорий
Завтрак I				
Салат овощной с растительным маслом	2,0	4,7	20,5	133
Омлет белковый с мясом и тушеной капустой	15,2	8,2	3,3	150
Вареники ленивые	17,6	8,0	18,2	220
Чай с молоком, масло сливочное, хлеб ржаной 50 г и пшеничный 25 г	6,1	11,7	48,6	337
Всего:	40,9	32,6	90,6	840
Завтрак II				
Каша гречневая молочная	8,0	8,5	36,3	261
Хлеб пшеничный 25 г	1,8	0,3	11,5	57
Всего.	9,8	8,8	47,8	318
Обед				
Салат из зеленого лука с растительным маслом	0,8	9,4	–	87
Борщ вегетарианский со сметаной	2,5	6,8	22,3	165
Плов из отварного мяса	15,9	6,9	31,3	258
Фрукты 200 г	0,4	–	20,2	84
Хлеб ржаной 100 г, хлеб пшеничный 50 г	8,5	1,2	68,4	326
Всего:	28,1	24,3	142,2	920
Полдник				
Яблоки свежие 200 г	0,4	–	20,2	84
Отвар шиповника 200 г, хлеб пшеничный 25 г	1,8	0,3	11,5	57
Всего.	2,2	0,3	31,7	141
Ужин				
Рыба отварная с картофелем и помидорами	14,7	4,5	28,0	216
Пудинг морковно-творожный	12,6	7,7	18,4	199
Чай, хлеб ржаной 50 г, хлеб пшеничный 25 г	4,3	0,6	43,7	202
Всего:	31,6	12,8	90,1	617
22 часа				
Кефир 200 г, хлеб пшеничный 25 г	7,4	7,3	20,5	181
ИТОГО ЗА ДЕНЬ:	120,1	86,1	422,9	3 017

Таблица 2

50 Г РЖАНОГО ХЛЕБА, СОДЕРЖАЩИЕ 22 Г УГЛЕВОДОВ, МОЖНО ЗАМЕНИТЬ:

22 г саго	35 г гречневой или овсяной крупы	190 г яблок, груш, персиков или 190 г слив
30 г риса	43 г фасоли	210 г свеклы
31 г пшеничной муки, макарон, манной или перловой крупы	44 г гороха	220 г смородины черной
	100 г бананов	240 г апельсинов
32 г кукурузных хлопьев	110 г картофеля	250 г арбуза, дыни
33 г пшена	130 г винограда	300 г моркови
34 г сушеных яблок, чернослива	180 г зеленого горошка	370 г тыквы
	183 г. абрикосов, вишни, черешни, ананаса	500 г баклажанов

3. **Вареники ленивые** — творог нежирный—110, крупа манная—10, мука пшеничная — 10, яйцо ¹/₄, масло сливочное—5, сметана — 10 4. **Чай с молоком и маслом** — молоко — 100, сахар — 10, масло сливочное — 10 5. **Каша гречневая** — крупа гречневая — 50, молоко — 100, масло сливочное — 5. 6. **Салат из зеленого лука** — лук зеленый — 30, масло растительное — 10. 7. **Борщ вегетарианский со сметаной** — картофель — 65, свекла — 100, квашеная капуста — 100, морковь — 30, мука пшеничная — 5, масло растительное — 5, сметана — 10. 8. **Плов из отвариого мяса** — говядина нежирная — 100, рис — 40, морковь — 50, масло сливочное — 5, сок томатный — 10. 9. **Рыба отварная с картофелем** — рыба (судак, треска) — 150, картофель — 250, масло сливочное — 5. 10. **Морковно-творожный пудинг** — морковь — 150, творог нежирный — 70, яйцо — ¹/₈, масло сливочное — 5, сметана — 10.

Пища для больных диабетом должна быть разнообразной. (См. таблицу 2, где приведены углеводные эквиваленты, с помощью которых можно правильно взаимозаменять хлеб, картофель, крупы, фрукты и овощи в пределах разрешенного количества углеводов.)

Пример пользования таблицей 2. Больному разрешено в день 200 г ржаного хлеба и 100 г пшеничного хлеба. Можно вместо 50 г ржаного хлеба съесть 250 г арбуза или дыни, или 240 г апельсинов, или 100 г бананов и т. п. Можно также, например, вместо 75 г ржаного хлеба использовать 46 г макарон или столько же пшеничной муки для приготовления блинчиков с творогом и т. п.

Больные диабетом должны следить за своим весом и регулярно взвешиваться. Часто бывает так, что диабет сочетается с ожирением. Поэтому питание таких больных должно быть менее калорийным (1 750—2 000 ккалорий). Приводим примерный набор продуктов для диеты, составляющей 1 989 ккалорий (см. меню на стр. 64).

Хлеб ржаной — 100, крупа гречневая — 35, рис — 10, манная — 10, картофель — 135, морковь — 230, капуста — 600, кабачки и тыква — 100, лук репчатый — 30, лук зеленый — 20, горошек зеленый консервированный — 75, яблоки — 420, говядина — 200, рыба — 150, творог нежирный — 200, кефир — 400, молоко — 120, яйцо — ¹/₂, масло сливочное — 30, масло растительное — 10, сметана — 35, сахар — 20, шиповник сушеный — 20.

РАСКЛАДКИ. 1. **Салат из моркови и яблок** — морковь — 100, яблоки — 20, сметана — 10. 2. **Котлета мясная паровая с тушеной капустой** — говядина — 100, творог нежирный — 30, масло сливочное — 5, молоко — 20, капуста — 200. 3. **Крупеник гречневый с творогом** — крупа гречневая — 35, яйцо — ¹/₈, творог нежирный — 70, молоко — 50, масло сливочное — 5. 4. **Чай, хлеб с маслом** — сахар — 10, масло сливочное — 10, хлеб ржаной — 50. 5. **Суп овощной вегетарианский** — картофель — 65, морковь — 30, капуста — 50, кабачки — 60, зеленый горошек консервированный — 30, масло сливочное — 5, зелень, лук репчатый — 10. 6. **Салат из краснокочанной капусты** — капуста — 150, масло растительное — 5, раствор лимонной кислоты — 10, 7. **Мясо отварное с овощным гарниром** — говядина нежирная — 100, картофель — 80, молоко — 50, морковь — 40, зеленый горошек консервированный — 45, тыква — 45, зелень — 10, масло сливочное — 5. 8. **Яблоки, фаршированные творогом** — яблоки — 200, творог — 100, манная крупа — 10, яйцо — ¹/₃, сметана — 10. 9. **Судак** (или треска) **заливной** — судак — 150, желатин — 3. 10. **Голубцы, фаршированные овощами** — капуста — 200, морковь — 60, лук репчатый — 20, петрушка — 20, томат — 10, рис — 10, яйцо — ¹/₈, масло растительное — 5, мука пшеничная — 5. 11. **Чай** — сахар — 10.

На фоне приведенной диеты назначаются разгрузочные дни, которые нужно проводить в нерабочие дни. (Если больные прибегают к инсулину, доза его в эти дни уменьшается по указанию врача.)

Яблочный день — полтора кг яблок. Это количество делят на 5 порций — по 300 г каждая. При этом больной получает в такой разгрузочный день 151 г углеводов, что составляет 630 ккалорий.

Кефирный или молочный день (1,5 л кефира или молока — по 1 стакану каждые 2 часа). Это составит 42 г белков, 53 г жиров, 68 г углеводов. Всего — 930 ккалорий.

Творожный день — 600 г нежирного творога, 60 г сметаны и 100 г молока. Разовая

ПРИМЕРНОЕ МЕНЮ ДЛЯ БОЛЬНЫХ ДИАБЕТОМ, СТРАДАЮЩИХ ОЖИРЕНИЕМ

Наименование блюда	Белки	Жиры	Углеводы	Ккалорий
Завтрак I				
Салат из моркови и яблок	1,2	2,8	8,0	64
Котлеты мясные паровые с тушеной капустой	16,2	7,3	1,6	141
Крупеник гречневый с творогом	14,7	6,9	29,5	245
Чай, хлеб ржаной 50 г с маслом	2,5	7,2	32,2	218
Завтрак II				
Кефир — 200 г	5,6	7,0	9,0	124
Обед				
Салат из краснокочанной капусты	2,0	4,7	7,5	83
Суп овощной вегетарианский (1/2 тарелки)	2,2	8,2	13,4	140
Мясо отварное с овощным гарниром	16,8	8,3	18,8	223
Фрукты — 200 г	–	–	20,2	84
Хлеб ржаной — 50 г	2,5	0,3	22,6	106
Полдник				
Яблоки, фарш. творогом	16,3	5,1	31,3	232
Отвар шиповника — 200 г	–	–	–	–
Ужин				
Судак (или треска) заливной	12,3	0,6	–	55
Голубцы, фаршированные овощами	2,2	4,6	14,0	110
Чай. Сахар 10 г	–	–	9,5	40
22 часа				
Кефир — 200 г	5,6	7,0	9,0	124
Итого за день:	100,1	70,0	226,6	1 989

порция творога — 150 г, сметаны — 15 г. Есть надо 4 раза в день. Помимо творога, два раза в день пьют кофе с молоком на сахарине и 1—2 стакана отвара шиповника. При этом больной получает 86 г белков, 23 г жиров, 27 г углеводов. Такое меню содержит 682 ккалории.

Вся пища для больных диабетом готовится без сахара. Тот, кто употребляет сахарин, должен учесть, что при кипячении он придает пище горький привкус, а принятый в избыточном количестве раздражает почки. Вместо сахара можно пользоваться специальными кондитерскими изделиями (продаются они в диетических магазинах). Это мармелад, приготовленный на сорбите, шоколад и конфеты, приготовляемые на сахарине. При этом надо помнить, что «диабетический» шоколад и конфеты содержат много жира, и употреблять их нужно только в умеренном количестве. В этих же магазинах продаются специальные диабетические сорта хлеба — белково-отрубяной и белково-пшеничный, — они беднее углеводами, чем ржаной и пшеничный хлеб.

Что же касается способа приготовления пищи для больных диабетом, не страдающих осложнениями, он обычный, то есть для них пищу можно жарить, тушить, варить. Солить нормально. В котлетную массу вместо хлеба рекомендуется вводить творог (из расчета 30 г нежирного творога на 100 г говядины).

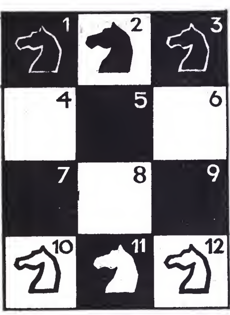
Для больных с нарушенной функцией печени исключаются супы на мясных бульонах и рыбных отварах, запрещаются жареные блюда. Пищу можно есть только в отварном, паровом и запеченном виде. Для больных, страдающих одновременно диабетом и язвенной болезнью желудка или двенадцатиперстной кишки, пища должна готовиться с небольшим количеством соли. Есть ее можно только в отварном, паровом (протертом) виде. Им запрещаются ржаной хлеб и белокочанная капуста. Рекомендуется есть только белый хлеб, причем вчерашний. Из овощей полезны кабачки, тыква, зеленый горошек, цветная капуста, морковь, свекла, картофель, спелые свежие помидоры.

Напоминаю, что больные диабетом нуждаются в повышенном количестве витаминов A, B_1, B_2, C, PP.

ПЕРЕГОНИТЕ КОНЕЙ

Ходом шахматного коня поменяйте местами белых и черных коней так, чтобы в процессе перестановки ни один черный конь не оказался под боем белого и, наоборот, ни один белый конь не оказался под боем черного.

Какое минимальное количество перестановок потребуется вам для решения задачи?



ЧТО ЛИШНЕЕ?

1.

а) Собака, корова, овца, лось, кошка.
б) Собака, корова, овца, лось, лошадь.

2.

а) Футбол, хоккей, ручной мяч, баскетбол, водное поло.
б) Футбол, хоккей, ручной мяч, баскетбол, бадминтон.

3.

а) Енисей, Обь, Печора, Лена, Индигирка.
б) Енисей, Обь, Печора, Лена, Дон.

В каждом из шести примеров одно слово лишнее: оно не подчиняется закономерности, по которой подобраны остальные четыре слова. Итак, что лишнее?

Примечание. В задачах на отыскание закономерности иногда возможно найти и дополнительные решения, не предусмотренные составителем.

ЧТО В СКОБКАХ?

Слева написаны начала слов, в скобках окончание, общее для всех данных слов. Количество точек соответствует количеству букв окончания. Что в скобках? На раздумье — минута.



ОТВЕЧАЙТЕ БЫСТРО

Известнс, что бутылка с молоком стоит 30 коп. (15 коп. стоит молоко и 15 коп. посуда). За две сданные бутылки можно без доплаты взять одну бутылку с молоком.

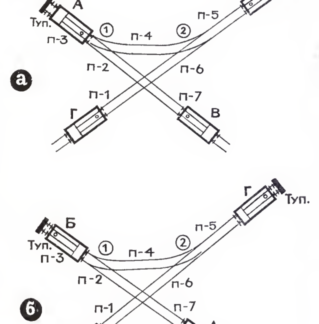
В магазине куплено 100 бутылок молока. Сколько бутылок молока можно еще приобрести в обмен на посуду? На раздумье дается минута.

ЗАДАЧА НА МАНЕВРИРОВАНИЕ

На путях — четыре локомотива — А, Б, В и Г (рис. а). Локомотив А надо перегнать на 7-й путь, локомотив Б — на 3-й путь, В — на 1-й и Г — на 5-й (рис. б).

На путях 2, 3, 4 и 6 имеется место для одного локомотива, а на путях 1, 5 и 7 — для двух.

Какие команды последуют от диспетчера, чтобы решить задачу кратчайшим путем (сделав наименьшее количество ходов)? Сколько раз придется перевести стрелки 1 и 2?



● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка сообразительности и умения мыслить логически

● ПРОБЛЕМЫ НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА

НОВЫЕ КНИГИ

КАК НАДО РАБОТАТЬ

1	Сначала продумай всю работу досконально.	План
2	Приготовь весь нужный инструмент и приспособления.	Заготовка
3	Убери с рабочего места все лишнее, удали грязь.	Чистота
4	Инструмент располагай в строгом порядке.	Порядок
5	При работе ищи удобного положения тела: наблюдай за своей установкой, по возможности садись; если стоишь, то ноги расставляй, чтобы была экономная опора.	Установка
6 7	Не берись за работу круто, входи в работу исподволь. Если надо сильно приналечь, то сначала приладься, испробуй вполсилы, а потом берись вовсю.	Вход в работу
8 9 10	Не работай до полной усталости. Делай равномерные отдыхи. Во время работы не ешь, не пей, не кури. Делай это в перерывы. Не надо отрываться в работе для другого дела.	Режим
11 12 13 14	Работай ровно: работа приступами, сгоряча портит и работу и твой характер. Если работа нейдет, не волнуйся: надо сделать перерыв, успокоиться—и снова за работу. Полезно в случае неудачи работу прерывать, навести порядок, прибрать рабочее место, облюбовать его — и снова за работу. При удачном выполнении работы не старайся ее показывать, хвалиться, лучше потерпи.	Выдержка
15	В случае полной неудачи легче смотри на дело, попробуй сдержать себя и снова начать работу.	Выдержка
16	Кончил работу, прибери все до последнего гвоздя, а рабочее место вычисти.	Еще раз чистота и порядок

Эту памятку мы взяли из книги И. В. Парамонова «Учиться управлять (готовится к печати в издательстве «Экономика»). Иван Васильевич Парамонов, один из старейших хозяйственников в нашей стране, был послан партией на хозяйственную работу в середине 1918 года. Более сорока лет своей жизни он отдал руководству предприятиями и стройками. Своим богатым практическим опытом и знаниями он делится с читателем,— в этом смысле его книгу можно назвать своеобразным учебником для молодых специалистов. Ведь как часто молодые инженеры, начиная работу на предприятии, идут ощупью, каждый своим путем, допуская ошибки, которых можно было бы избежать, зная опыт своих предшественников.

Автором приведенной выше памятки «Как надо работать» был А. К. Гастев, организатор Центрального института труда (ЦИТ); одна из глав книги посвящена истории научной организации труда в нашей стране. В 20-е годы эта цитовская «памятка» имела широкое распространение: ее можно было встретить на самых разных предприятиях и в учреждениях, она висела даже в приемной Совнаркома. И, пожалуй, своего практического значения «памятка» не потеряла и до сих пор.

Примерно в то же время А. К. Гастевым была написана ценная книга «Как надо работать». И. В. Парамонов подробно останавливается на разборе этой книги. Вот некоторые правила труда, иратко и четко сформулированные А. К. Гастевым:

«Знающий, но не умеющий — это механизм без двигателя».

«Многие думают, что научную организацию труда можно вводить только при очень хорошем оборудовании. На самом деле это неверно. Научную организацию труда можно ввести на очень совершенном заводе, в котором будут машины-автоматы, но можно ввести и в любом шалаше и в любом овраге... Даже если бы мы, например, иопали в огороде, нам сейчас же нужно было задуматься над формой лопаты, как низко сгибать собственное тело, задуматься над тем, какой ширины должны быть гряды, чтобы их лучше, экономнее, скорее можно было поливать, экономнее и скорее полоть...»

С большой теплотой вспоминает Иван Васильевич Парамонов о том времени, когда он работал под руководством Григория Константиновича Орджоникидзе. Вместе с автором и мы сожалеем о том, что до сих пор нет у нас такой книги, где бы исследовался и обобщался метод хозяйственного руководства и управления, складывавшийся под руководством Орджоникидзе.

Одна из глав книги посвящена зарубежному опыту научной организации труда.

В ней рассматриваются и критически анализируются системы Ф. Тейлора, Г. Форда, Г. Эмерсона и др.

Авторы этих систем очень важную роль в повышении производительности труда отводят специально подготовленным мастерам. Мастер не только следит за работой, но и сам, например, становясь к станку, может показать, как надо работать.

Для оценки качеств, которыми должен обладать мастер, американсие специалисты в области организации труда разработали оиоло двадцати вопросов. Приводим некоторые из них.

— Любнм пи мы его, хотим пи мы быть с ним, чувствуем пи мы себя спокойио в его обществе! Ипи он вызывает раздражение своей бестактиой критикой, чрезмерным выпячиваннем самого себя или иными непродуманными поступкамн!

— Удепяет ли он допжиое вниманне своей работе и благопопучию своих работников! Ипи он больше занят самим собой и своим собствеиным благополучием!

— Сработался пн ои с другнмн руководитепями! Или ои скпоиен к работе в одиночку!

— Овладел пи ои своей работой ипи же его заепа текучка! Удепяет ли ои достаточиое время оргаиизации работы!

— Обпадает пи он качествами, иеобходимыми для хорошего учитепя, и, в частиостн, воображеннем! Развнвает пи он этн качества н находнт ли ои им прнмеиение!

— Умеет ли он поддерживать днсцнппину!

— Много пи времени ои посвящает изучеиию вопросов, связаиных с задачами своего отдепа!

— Обпадает лн ои энтузиазмом и другими качествами, способными пробуждать ннтерес в других людях и создавать дружескую обстаиовку, необходимую для искреииего сотрудничества и усилий!

— Обпадает ли он спокойствием, стойкостью, выдержкой, справедлив пи он! Все эти качества вызывают доверие и дают возможность его подчнненным работать увереино, без страха и сомнений. Ипи ои впадает в крайиости и чрезмерной нервозностью вызывает растерянность и беспокойство своих работнников!

— Способен пи он изыскивать иовые возможности, усовершеиствованные средства и пучшие методы! Ипи же он придерживается рутиниых способов!

«ПРЕДПРИЯТИЕ В НОВЫХ УСЛОВИЯХ»

Экономичесиая реформа увереино идет по стране. С 1 января 1966 года по-новому, иаи известно, начали работать первые 43 предприятия 17 различных отраслей промышленности. Во втором ивартале на работу по этой системе перешло еще 200 предприятий, представляющих 33 отрасли промышленности. К концу года в новых эиономических условиях работало уже 673 предприятия.

Вполне естественно, что при переходе на новые условия ведения хозяйства возникают вопросы, с иоторыми прежде не приходилось сталкиваться руководителям предприятий. Это и организация внутризаводсиого хозрасчета, и расчет поощрительных фондов, и условия премирования, и многие, многие другие вопросы.

На первых порах каждое предприятие решало эти вопросы самостоятельно. Но теперь уже наиоплен определенный практичесиий опыт. Реформа заговорила не только языком статей и постановлений, — появилась возможность услышать голос непосредственных участников иовой хозяйственной реформы.

«Предприятие в иовых условиях» — под таиой рубрииой в ионце 1966 года в издательстве «Эиономика» вышла серия брошюр:

«Опыт и проблемы стимулирования в новых условиях». — Коллектив авторов. 111 стр., ц. 30 коп.

Первые шаги реформы. Говорят главные экономисты предприятий, работающих по-новому. 132 стр., ц. 37 коп.

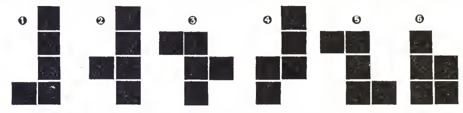
● МАЛЕНЬКИЕ РЕЦЕНЗИИ

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка геометрического воображения и умения мыслить логически

ПЕНТА

Читателям журнала «Наука и жизнь» известна игра «Кубики для всех», с которой мы впервые познакомили их в 1963 году (см. «Наука и жизнь» № 3, 1963 г.) и затем неоднократно возвращались к ней, предлагая все новые и новые задачи, в том числе и присланные читателями. В этом номере мы печатаем описание еще одной головоломки, очень похожей на «Кубики для всех», но составленной не из объемных элементов, а из плоских. Эта игра так же, как и головоломка «Кубики для всех», обладает большими возможностями и прекрасно тренирует геометрическое воображение.



БАБАРЫКА И. Ф., НИКИТИНА Л. И., САФРОНОВ Н. А.— **«Хозяйственная реформа и экономика предприятия»**. 62 стр., ц. 16 коп.

КАРПОВ А. Г., ЖОЛКЕВИЧ А. Е., НИКИТИН Д. Н.— **«Хозрасчет проникает всюду»**. 95 стр., ц. 26 коп.

КУДРЯВЦЕВ Ю. Н., МЫСЕВ Н. С., РИВИН Р. И., САФРОНОВ Н. А.— **«Первый опыт работы по-новому»**. 64 стр., ц. 19 коп.

НОВОСЕЛЬЦЕВ Г. В., СУРГАНОВ Б. С., МАРКОВ А. А.— **«Завод раскрывает резервы»**. 62 стр., ц. 17 коп.

ХОЛЯВИН Б. И., ИНШАКОВ А. Н., НОВИКОВ Н. П.— **«Выше качество — больше прибыль»**. 54 стр., ц. 15 коп.

ГРИНЕНКО А. А. РЮТОВА К. Г., СТЕБУНОВ Н. С.— **«Фабрика выходит на новые рубежи»**. 86 стр., ц. 26 коп.

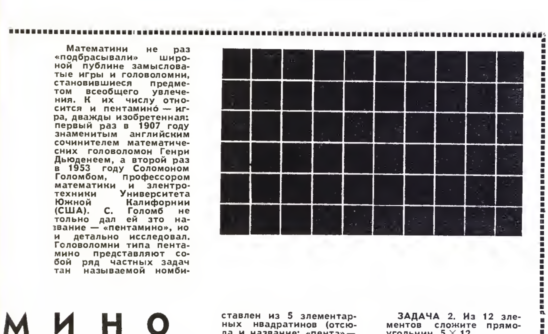
В мае прошлого года в Москве состоялось совещание главных экономистов предприятий, на котором были подведены итоги работы в первом квартале 43 предприятий, перешедших на новые условия планирования и экономического стимулирования. Материалы этого совещания послужили основой для создания двух брошюр: «Первые шаги реформы» и «Опыт и проблемы стимулирования в новых условиях».

Авторы остальных шести брошюр рассказывают о работе в новых условиях Воскресенского цементного завода, волгоградского металлургического завода «Красный Октябрь», московского завода «Красный богатырь», Воронежского экскаваторного завода, Краснодарского мясокомбината и московской кондитерской фабрики «Красный Октябрь».

Характерно, что в 1-м квартале 1966 года все 43 предприятия имели более высокие показатели, чем в среднем по промышленности. Рост прибыли произошел в основном не за счет снижения себестоимости, а за счет увеличения объема реализации продукции. Объем реализованной продукции по всем предприятиям увеличился в 1966 году (по сравнению с тем же периодом 1965 года) на 12,4%.

Материалы брошюр дают наглядное представление о том, как в условиях социалистического общества новая хозяйственная реформа соединяет интересы каждого трудящегося с интересами всего государства. На всех 43 предприятиях уже в первые месяцы работы производительность труда возросла на 6,6%.

Цифры и факты, приведенные в этих брошюрах, несомненно, заинтересуют работников тех предприятий, которые готовятся к переходу на новые условия ведения хозяйства.



Математини не раз «подбрасывали» широной публине замысловатые игры и головоломни, ставшие предметом всеобщего увлечения. К их числу относится и пентаминó — игра, дважды изобретенная: первый раз в 1907 году знаменитым английским сочинителем математичесних головоломон Генри Дьюденеем, а второй раз в 1953 году Соломоном Голомбом, профессором математини и злентротехнини Университета Южной Калифорнии (США). С. Голомб не тольно дал ей зто название — «пентамино», ио и детально исследовал. Головоломни типа пентамино представляют собой ряд частных задач тан называемой номби-

МИНО

наторной геометрни — одного из разделов математини, занимающегося исследованием взаиморасположения фигур на плосности и в пространстве. Методы номбинаторной геометрии широно используются в технине и строительстве, особенно в тех случаях, ногда нание-либо стандартные злементы или детали нужно «собрать» воедино наилучшим образом.

Пентамино состоит из 12 злементов различной нонфигурации. Каждый из 12 злементов составлен из 5 злементарных нвадратинов (отсюда и название: «пента» — «пять»). Эти фигуры можно вырезать из плотного нартона или выпилить из листа пластмассы. Размер злементарного нвадратина лучше всего взять равным 2 × 2 см.

Вот вам ПЕРВАЯ ЗАДАЧА. Сложите из 12 злементов пентамино прямоугольннн 6 × 10 (см. рис.).

В процессе игры злементы разрешается уннадывать нан одной, тан и другой стороной.

Прямоугольник — фигура простая, но сложить его не тан-то просто, хотя задача зта и имеет 2 339 решений.

ЗАДАЧА 2. Из 12 злементов сложите прямоугольнин 5 × 12.

ЗАДАЧА 3. Из тех же злементов сложите прямоугольнин 4 × 15.

ЗАДАЧА 4. То же, но прямоугольнин 3 × 20.

Для удобства исследования вариантов решений, нан и в игре «Кубинн для всех», наждому из 12 злементов присвоен свой номер. Обратите внимание: злементы с номерами от 7 до 12 при переворачнвании не меняют своей конфигурации — онн симметричны. Элементы с номерами от 1 до 6 асимметричны и при переворачивании становятся «зеркальными».

● МАЛЕНЬКИЕ РЕЦЕНЗИИ

О НАУКЕ — ДЛЯ БУДУЩИХ УЧЕНЫХ

Недавно нздательство «Науна» выпустнло небольшую, но очень ннтересную по своему замыслу н содержанню ннигу[1]. В зтой широно доступной и вместе с тем вполне серьезной работе автор очень убеднтельно и увленательно рассназывает о многнх характерных особенностях деятельности ученых.

В предпосланной ннnге реданцнонной аннотацнн правнльно сказано, что нннга будет ннтересна не тольно входящнм в науну, но н тем, нто отдал ей всю жизнь.

Кннга, несмотря на свой малый объем, содержит очень большой фактнчесний матернал.

По некоторым вопросам, освещенным в нниге, вообще не было до снх пор стройного нзложення (танoвы вопросы зстетннн научного нсследования, психологнн нсследователя, зтини его работы и др.). Редантор ннигн анад. Н. М. Жаворонков в преднсловнн удачно уназывает, что нужно помочь людям, идущим в науну, легче войти в нруг спецнфичесних ннтересов, связанных с профессней нсследователя, чему, н сожаленню, не было до снх пор посвящено специальных книг.

Чнтается кннга с интересом, она, безусловно, полезна, жаль тольно, что нздана недостаточным тиражом, тан что вряд лн долго удержнтся на прилавках магазннов, н многимн поэтому останется незамеченной. Да н пнсать на зту тему необходнмо еще.

Доктор техничесних наун, профессор Г. ДЛУГАЧ.

[1] Е. И. Регирер «О профессии исследователя в точных науках». Изд-во «Наука». М., 167 стр. Цена 25 коп.

● БИОЛОГИЧЕСКИЕ БЕСЕДЫ

ДЕТЕРМИНИЗМ, И ПРОБЛЕМА

Дж. УОЛД, профессор Гарвардского университета (США).

Перевел с английского кандидат биологических наук Г. ПАРФЕНОВ.

Существует чрезвычайно простой принцип, известный биологам, как закон Харди — Вайнберга. Он утверждает, что в любой свободно размножающейся популяции, в которой нет специальных селективных ограничений, количественное соотношение между нормальными и мутантными генами остается постоянным из поколения в поколение.

Под действием тех или иных причин это соотношение может временно нарушиться. Но, как только причина нарушения исчезнет, оно вновь вернется к прежней величине. Предположим, частота какой-нибудь рецессивной мутации в популяции равна q, а частота нормального доминантного гена — p, тогда $q + p = 1$. Поскольку хромосомы каждого типа находятся в клетке в двойном числе, то и гены каждого типа у всех людей представлены дважды. Поэтому q^2 является пропорцией людей в популяции, которые, обладая двумя рецессивными генами, проявляют рецессивный признак. Сходным образом p^2 будет пропорцией людей, которые, обладая двумя доминантными генами, проявляют нормальный доминантный признак. Будет, кроме того, категория людей, которые, имея по одному гену каждого типа, также проявят доминантный нормальный признак. Это так называемые носители, их пропорция будет составлять $2pq$. Состав всей популяции, следовательно, выражается простой формулой $p^2+2pq+q^2$, которая определяет, сколько в популяции полностью нормальных людей (p^2), сколько носителей рецессивного признака ($2pq$), сколько таких, которые проявляют рецессивный признак q^2. Необходимо только знать частоту распространения какого-нибудь рецессивного признака в популяции, чтобы вычислить по этой формуле распределение всех трех групп.

Рассмотрим, например, заболевание, называемое фенилкетонурией, при котором с мочой выделяется фенилпировиноградная кислота. Само по себе это не особенно опасно, но, к несчастью, дети с этим признаком слабоумные. Сейчас таких детей лечат специальной диетой. Эта неприятная болезнь вызывается рецессивной мутацией и, по статистике в США, поражает примерно одного ребенка из двадцати пяти тысяч. Поэтому q^2 равно $1/25\,000$, а q — квадратному корню из этого числа, то есть $^1/_{158}$. Эта величина представляет собой частоту распространения гена фенилкетонурии в популяции. Частота нормального доминантного гена: $p = 1 - q = {}^{157}/_{158}$. Частота носителей, то есть лиц хотя и нормальных, но обладающих одним геном фенилкетонурии и способных передавать его потомству, будет поэтому $2pq$, или примерно один на восемьдесят людей.

Рассмотрим теперь другой рецессивный признак — альбинизм. Альбиносы встречаются в Соединенных Штатах в отношении примерно один к десяти тысячам. Это означает, что пропорция носителей, вычисленная аналогичным образом, составляет примерно один на пятьдесят пять человек.

В Гарварде я преподаю группе из четырехсот студентов. Все они замечательные, здоровые молодые мужчины и женщины, строго отобранные по умственным и другим способностям. Я провожу вычисления на них и показываю, что со статистической точки зрения один из восьмидесяти — стало быть, пять студентов — является носителем гена фенилкетонурии, а один из пятидесяти пяти — значит, примерно восемь студентов — несет рецессивный ген альбинизма. Более того, группа из пяти студентов с геном фенилкетонурии может частично совпадать, хотя может и не совпадать с группой из восьми студентов с геном альбинизма. Вероятность такова, что один-два из них могут нести оба гена.

Очевидно, что список заболеваний можно продолжать до бесконечности. Но я надеюсь, что предмет обсуждения достаточно ясен. Суть его в том, что в таких смешанных популяциях, как наша, рецессивные гены как результат неизбежных нарушений генетического кода достаточно широко распространены. Очень вероятно, что никто из нас не избежал того, чтобы не заполучить хотя бы один такой ген. Это, конечно, причиняет большое неудобство примитивным проектам евгеников. Присутствие латентных рецессивных признаков, поскольку они скрыты и представляют собой универсальное явление, порождает исключительно сложную проблему. Как бы сурово явные носители признака ни элиминировались, гораздо более крупная группа скрытых носителей будет уменьшаться лишь очень, очень медленно. Достаточно

Окончание. Начало см. в № 1, 1967 г.

ИНДИВИДУАЛЬНОСТЬ СВОБОДНОЙ ВОЛИ

просто вычислить результат отбора в популяции относительно какого-нибудь рецессивного признака. Возьмем, например, один такой практически маловажный признак — чувствуете вы или не чувствуете вкус химического вещества фенилтиокарбамида (ФТК). Для некоторых людей он на вкус очень горький, для других — совершенно безвкусный. Способность ощущать вкус ФТК — доминантный признак, отсутствие способности — рецессивный. Около 30 процентов американцев не ощущают вкуса ФТК.

Предположим, приняты меры против оставления потомства теми, кто не ощущает вкуса ФТК. Оказывается, что потребуется около тысячи поколений даже не для того, чтобы полностью уничтожить у людей этот признак, а только для снижения этого гена в популяции, до примерно 1/1000 доли процента. Если мы положим тридцать лет на поколение, то тысяча поколений уведут нас на тридцать тысяч лет назад, когда кроманьонский человек разрисовывал стены пещер в Дордонье своими интересными рисунками.

Эта мысль вынуждает сделать отступление. Многие в наши дни чувствуют, что они буквально потонули в океане людей. Популяция людей на Земле в настоящее время больше трех миллиардов.

Возможно, однако, получить более удовлетворительное представление о собственной индивидуальности, рассматривая свое положение преимущественно во времени, а не в пространстве, то есть глядя на себя как на главу процессии предков, а не как на человека среди толпы современников. Удивительно, что всего сто предков одной линии переносят нас назад примерно за 1000 лет до рождения Христа. Это не очень-то много предков. Мы легко насчитаем такое число людей, которых хорошо знали и чьим мнением дорожим.

Важно также отдать себе отчет в том, что, как бы энергично ни проводились суровые евгенические мероприятия, какую бы чистую популяцию в конце концов ни получили, непрерывное искажение генетического кода в результате мутаций все время будет оставлять эту проблему насущной. Изучение новых нежелательных мутаций и борьба с ними будут идти вечно.

Почему так много внимания уделяется нежелательным мутантным признакам? Потому что почти все мутации неблагоприятны и большая их часть к тому же рецессивна. Естественный отбор уже выделил наиболее благоприятные признаки, которые могут появиться у вида, и не только сделал их нормой, но также постепенно превратил в доминантные. Резкие изменения условий жизни: серьезные климатические изменения, колонизация новой территории, появление нового хищника — все это, изменяя критерий отбора, может сделать вредную до этого мутацию благоприятной, а через некоторое время отбор может превратить ее в доминантную. Но при отсутствии изменений среды мутации почти всегда неблагоприятны и, как правило, рецессивны.

Но вернемся к нашей основной теме. Благодаря факторам, которые мы обсуждали: сложности организма, его динамичному состоянию и постоянному возникновению генетических искажений, — можно быть вполне уверенным, что все живые организмы, включая человека, уникальны, имеют индивидуальные отличия от чего угодно другого в пространстве и времени. Но к этим факторам можно добавить еще один, самый важный. Дело в том, что живые организмы — вместилища истории. Каждый из нас пришел в мир не только с уникальными составом и наследственностью, но к тому же мы сразу начали накапливать уникальный опыт. Личная история, длящаяся в течение всей жизни, наша, и только наша. Та обособленная личность, которая является вами или мной, — это уникальные личности, состав и структура которых приобретены благодаря метаболизму и наследственности, соединенные с личной, все время обогащаемой историей.

Приобретение истории, подобно другим нашим атрибутам, имеет как филогенетический, так и онтогенетический аспекты. Я уже говорил об исключительном консерватизме нашей генетической природы, вследствие чего все другие живые организмы, даже дрожжи, приходятся нам родней. Никто, однако, не знает физических основ нашей способности приобретать личную историю, обучаться и помнить, а также образовывать новые формы поведения на основании опыта.

Я хотел бы принять как гипотезу, что все то, из чего складывается каждая отдельная личность, детерминировано. Обстоятель-

ство, склоняющее меня к этой точке зрения, заключается в том, что, насколько мы знаем, все процессы в живых организмах многомолекулярные. В них участвуют миллионы, если не миллиарды молекул. Эти процессы обладают регулярностью, которая исчезает, если от многомолекулярных процессов перейти к процессам с участием одной или нескольких молекул.

Почему я обращаю так много внимания на способ поведения большого количества молекул по сравнению с одной или несколькими? Рассмотрим гипотетическую химическую реакцию $A \rightarrow B$, в которой участвует очень большое количество молекул, скажем, несколько миллионов. Я не буду иметь неприятностей при измерении хода реакции, который я найду совершенно обычным. Определяя, например, уменьшение концентрации со временем для исходного вещества A, приняв начальную концентрацию = 100%, я получу правильную, нисходящую до нуля кривую.

Предположим, однако, что я начал делить вещество A между большим числом маленьких изолированных отделений (например, пробирок). Я продолжаю деление, пока наконец в каждой пробирке будет только по одной или несколько молекул A. Если рассматривать все пробирки вместе, то реакция $A \rightarrow B$ будет, конечно, проходить в точности так, как раньше. Предположим, что это достаточно быстрый процесс, продолжающийся один час. Если я так мелко разделил молекулы, что имею пробирку, содержащую всего одну молекулу A, и слежу за этой молекулой, то я увижу, что в какой-то момент — в любой момент в течение часа от начала реакции — молекула A внезапно и мгновенно стала молекулой B. Она может оставаться молекулой A сорок секунд или сорок минут, а потом вдруг и, я сказал бы, без причины превратится в B.

Вопрос, который я стараюсь сделать ясным, заключается в том, что, когда мы имеем дело с миллионами молекул и, следовательно, со статистикой больших чисел, получается ровная, предсказуемая и совершенно четкая картина. В тот момент, когда ваше внимание остановилось на одной молекуле, нет даже необходимости изолировать эту молекулу, нужно только сосредоточить на ней внимание, и тотчас всякая правильность и причинность исчезает. Появляется принцип: «Все или ничего». Или A, или B, и переходы одного в другое происходят мгновенно. То, что было спокойным и предсказуемым процессом для большого количества единиц, превратилось

ГЕНЫ И ХРОМОСОМЫ

Одной из интереснейших задач генетики — науки о наследственности — является выяснение причин сходства между родителями и потомством. Действительно, почему кошки рождают котят, которые развиваются опять-таки в кошек? И почему при посеве семян пшеницы вырастают новые растения пшеницы?

При окрашивании клеточного ядра на определенных стадиях деления в клетках крови человека, слюнных желез маленькой плодовой мухи — дрозофилы, в делящихся клетках растений хорошо видны небольшие продолговатые тельца (смотри фотографию). Это хромосомы — носители наследственности и изменчивости организма. В хромосомах содержится генетическая информация, определяющая вид, свойства и функции сложнейшего организма. Число, форма и размеры хромосом строго постоянны для данного организма, хотя значительно меняются от вида к виду. У аскариды, например, всего 2 хромосомы, у папоротников — до 500, а у некоторых морских микроскопических животных — радиолярий — их число достигает 1 600! Хромосомы всегда парны, поэтому в каждой клетке организма содержится по две хромосомы каждого сорта. Так, среди 46 хромосом человека имеется по 2 хромосомы каждого из 23 сортов. Эти сходные, или, как их называют, гомологичные, хромосомы тождественны во всех отношениях — не только по величине и форме, но и по содержащимся в них наследственным единицам — генам. Одну из гомологичных хромосом ребенок получает от отца, другую — от матери. Образно выражаясь, гены подобны нанизанным на нитку бусам — разной величины, формы и цвета. Но это не более чем сравнение. На самом деле гены — это участки хромосомы, обладающие определенной биохимической функцией и определяющие наследование одного или нескольких признаков, будь то цвет глаз или волос или предрасположенность к некоторым заболеваниям.

Поскольку хромосомы в клетках организма парны, каждая клетка содержит по 2 гена каждого сорта, то есть по 2 гена, отвечающих за один и тот же признак. Но признак, как известно, не есть что-то абстрактное. Нельзя, например, наследовать рост вообще, наследуется или высокий, или низкий рост. Поэтому рассматривая признаки, мы имеем дело по крайней мере с двумя контрастирующими состояниями, наследуемыми таким образом, что каждая особь может наследовать любой из них, но не оба одновременно. Каким же образом пара генов, контролирующих признак, может вызывать разные состояния этого признака? Оказывается, что гены отличаются не только состояниями, которые они определяют, но и степенью своего взаимодействия. Ген карих глаз доминирует над геном голубых, ген черной окраски шерсти морской свинки доминирует над геном коричневой окраски. В подобных случаях говорят, что ген коричневой окраски рецессивен по отношению к гену черной. Следовательно, мы можем назвать рецессивными такие гены, которые оказывают свое действие лишь в том случае, когда у данной особи их два, а доминантными — гены, оказывающие действие, даже когда они имеются лишь в единственном числе. Явлением доминирования отчасти объясняется то обстоятельство, что потомок может быть более сходен с одним из родителей, несмотря на их равный вклад в его наследственную конституцию.

КАКИЕ ГЛАЗА У ДОЧЕРИ?

Если у вас и у вашей жены глаза карие, причем и в вашем роду и в роду вашей жены голубые глаза не встречались, все же не удивляйтесь, если ваша дочь весело блестит голубыми глазенками. Здесь все дело в том, как распределялись гены голубоглазости среди вашей родни.

Предположим, что у вашего отца глаза были зеленого цвета (З), у вашей матери — карие (К), у отца вашей жены глаза были карие, а у матери — темно-серые (С). Вы с женой оба кареглазые. И вдруг ваша дочурка имеет голубые глаза. Как же это объясняет современная генетика?

Прежде всего запомним, что ген голубых глаз является рецессивным перед всеми остальными, и, следовательно, если у какого-либо человека имеется ген голубых глаз и, допустим, серых, то этот человек будет сероглазым, потому что ген сероглазости будет доминантным по отношению к гену голубых глаз. Значит, и вы и ваша жена несете в себе рецессивный ген голубоглазости. Кто-то из ваших родителей и родителей вашей жены также несет этот рецессивный ген, который они передали по наследству и вам. Теперь эту задачу можно решить очень просто.

дед З.г.[1]
бабка К.г. → отец К.г.

дед К.г.
бабка С.г.[1] → мать К.г.

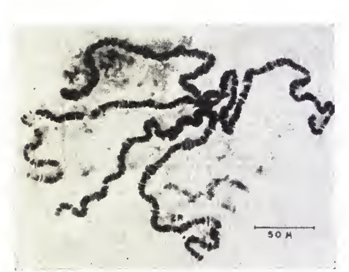
отец К.г. + мать К.г. → дочь г.г.

У вашей матери ген голубых глаз был рецессивным, впрочем, это могло быть и у вашего отца, у родителей вашей жены то же самое, а у вашего ребенка соединились оба рецессивных гена, и глаза, вполне естественно, имеют голубой цвет.

[1] Эти гены могут быть любыми. Для нашей задачи это не имеет значения.

НЕКОТОРЫЕ НАСЛЕДСТВЕННЫЕ ПРИЗНАКИ ЧЕЛОВЕКА

ДОМИНАНТНЫЕ	РЕЦЕССИВНЫЕ
Темные волосы	Светлые волосы
Нерыжие волосы	Рыжие волосы
Вьющиеся волосы	Прямые волосы
Белая прядь волос	Волосы одного цвета
Нормальная кожа	Отсутствие потовых желез
Карий цвет глаз	Голубой или серый цвет глаз
Светло-карий цвет глаз	Голубой или серый цвет глаз
Зеленый цвет глаз	Голубой или серый цвет глаз
Свободные ушные мочки	Приросшие ушные мочки
Толстые губы	Тонкие губы
Большие глаза	Маленькие глаза
Длинные ресницы	Короткие ресницы
Широкие ноздри	Узкие ноздри
Высокая и узкая переносица	Низкая и широкая переносица
«Римский» нос	Прямой нос
Нормальная свертываемость крови	Гемофилия
Нормальное состояние крови	Серповидноклеточная анемия
Нормальный слух	Врожденная глухота



На снимке: расправленные хромосомы маленькой плодовой мушки-дрозофилы. Заметны вздутия, соответствующие месту расположения генов.

Эта мушка—одна из самых знаменитых во всем мире. Изучая мельчайшие изменения во внешнем облике многих поколений мух и следя за изменениями в расположении генов, генетики всего мира познают одну из самых главных тайн природы, тайну наследственности организмов.

во «все или ничего», во взрывные и непредсказуемые превращения изолированной единицы [1].

В связи с этим при рассмотрении нашей проблемы исключительно важно следующее. Есть ли какие-нибудь причины предполагать существование процессов, управляющих, например, нашим поведением, которые зависели бы от реакций одной или нескольких молекул? Случилось так, что мои исследования зрения привели меня к тому, что, возможно, является ближайшим известным приближением к такому процессу. Наше зрение в сумеречном свете, то есть наше ночное зрение, зависит от рецепторных клеток в сетчатке, называемых оптическими палочками. Несколько лет тому назад было установлено, что каждая палочка, полностью адаптированная к темноте, может быть стимулирована поглощением одного фотона, то есть одного кванта света — наименьшего количества света, которое может быть. Этот квант света поглощается одной молекулой зрительного пигмента родопсина. Я не знаю никакого другого процесса у живых организмов, для которых было бы показано, что они протекают на таком же уровне.

Если бы поглощение одного кванта света одной молекулой в палочковидной клетке сетчатки человека делало бы нас видящими, то есть вызывало бы реакцию в сознании, тогда наше зрение (по крайней мере на пороговом уровне и адаптированным к темноте глазом) было бы взрывным, непредсказуемым и недетерминированным, что, к счастью, не так. Положение в действительности несколько хуже, чем я описал. Молекулы родопсина в какой-то мере внутренне нестабильны, и поскольку их в сетчатке много миллиардов, то одна из них может разложиться в любой момент, даже при полном отсутствии света. Поскольку этого как раз достаточно, чтобы возбудить палочковидную клетку, то любая из них даже в полной темноте может ответить реакцией. В результате для темноты возникает «уровень шума». К счастью, стимуляции одиночных палочек, а равно их реагирования без стимуляции недостаточно, чтобы сделать нас видящими, и ни малейшая доля нашего поведения от этого явления не зависит. Чтобы мы начали воспринимать зрительные ощущения, около десяти палочек должно прореагировать в очень маленькой области сетчатки и за малую долю секунды. У нас есть врожденный фактор безопасности — то, что радиоинженеры обозначают термином «отношение сигнала к шуму»; он гарантирует, что если мы видим, то это не случайность, а истинная реакция на свет. Даже в этом случае, значит, существует предохранитель, и потенциальная неопределенность оборачивается достаточным детерминизмом в результате требований, предъявляемых к совпадению событий во времени и пространстве. Это уводит процесс из-под власти случая и делает его надежной основой поведения.

По этим и другим причинам я полагаю, что все наше поведение детерминировано. Это само по себе может показаться некоторым трудноприемлемым допущением, допущением, которое угрожает лишить нас некоторой драгоценной меры свободы [2]. Я, однако, сомневаюсь, что это так. Но в этой связи я хотел бы сделать замечание, что как бы твердо человек ни настаивал на свободе своей воли при одних обстоятельствах, он, однако, становится явным сторонником детерминизма, когда речь идет о доказательстве своего алиби. Вся поза оправдания — ссылки на безответственность, на извинительные обстоятельства, на непредвиденные события, все это покоится на тезисе, что, как бы сильно ответчик ни добивался определенной цели, силы, которые помешали этому, находятся не под его контролем. Мы хвалимся свободной волей только в тех случаях, когда можем гордиться своими действиями, но наши алиби — это всегда признание детерминизма.

В действительности я не вижу существенной несовместимости между полным детерминизмом поведения и свободной волей. Поведение может быть целиком детерминировано, но, конечно, оно полностью непредсказуемо. И я думаю, что существо нашей свободной воли связано как раз с непредсказуемостью [3].

●

Выше мы потратили некоторое время, чтобы с известными деталями обосновать факт нашей уникальности и нашей имманентной непредсказуемости. Каждый из нас обладает уникальным составом, ежеминутно изменяющимся. Каждый из нас,

---

[1] Мы не знаем конкретных причин того, почему именно молекула А и именно через 40 секунд или минут подверглась превращению в В. Потому, что закономерности, управляющие ее поведением, лежат в иной, так сказать, микроплоскости по сравнению с закономерностями, управляющими поведением всей системы молекул в целом, лежащими в макроплоскости. В таких случаях закономерности обоих порядков соотносятся между собой, как необходимость соотносится со своей противоположностью — случайностью.

[2] Вопрос о соотношении между необходимостью и свободой решается в том смысле, что свобода есть осознанная человеком необходимость.

[3] Свобода воли как раз и предполагает возможность предвидения результатов своих поступков, совершенных сознательно, для достижения желаемых последствий. Но предсказать, что именно предпримет данный человек при данных обстоятельствах, разумеется, невозможно, так как причины, которые, сложившись вместе, определят характер его решения, носят совершенно иной характер, лежат в различных, часто трудно совмещаемых плоскостях, нежели это имеет место в случае какого-либо чисто механического процесса, например, удара бильярдного шара о другой шар при правильно рассчитанном ударе о него кием. Когда автор говорит о детерминизме, он, очевидно, имеет все время в виду механический детерминизм, который развивал Лаплас. Лаплас считал, что если нам были бы известны начальные механические условия всех частиц во Вселенной, то мы наперед могли бы предсказывать все будущие явления, а обращаясь назад, восстанавливать мысленно все протекшие уже явления.

кроме того, несет уникальный генетический набор, который (это касается рецессивных генов, не имеющих экспрессии, и доминантных генов, по некоторым неясным причинам не обнаруживающих своего эффекта) остается в большой степени скрытым. Все мы имеем наследственные задатки, о которых еще ничего не знаем. Наконец, мы создаем себе историю в результате непрерывного накопления опыта. Когда наступает время принять решение и проявить то, что называется свободной волей, то есть сделать выбор; когда такое время приходит, то личность, проявляющая свободную волю, уникальная, обособленная личность, как уникальный результат неповторимости состава, генетики и истории — эта личность выступает перед нами как некая неизвестная величина. В этот момент никто не предскажет результата, ни посторонний наблюдатель, ни лицо, принимающее решение, потому что никто не имеет необходимой информации. Я сказал бы, что сущность свободной воли не в недостаточности детерминизма, а в непредсказуемости.

Насколько свободна свободная воля? Удивительным образом, несмотря на весь огромный интерес, который она вызывает, свобода воли затрагивает лишь очень узкую область нашего опыта и нашего выбора. Большая сфера нашего поведения полностью детерминирована и предсказуема; это то поведение, благодаря которому мы остаемся живыми, организованными и интегрированными существами. Сюда относятся, например, все взаимодействия и совместная работа частей организма, что позволяет им гармонично функционировать, все внутренние реакции, составляющие нашу вегетативную жизнь. Ничему из этой области не требуется волевых решений; эти функции слишком важны, они оберегаются тем, что работают автоматически.

Англичанин Френсис Гальтон решил однажды провести эксперимент — не делать очередного вдоха, не желая этого. Некоторое время опыт шел благополучно: он пожелал сделать вдох и сделал, затем пожелал сделать следующий и опять сделал. Наконец, решив, что этого достаточно, он перестал желать и сразу перестал дышать. Он описал переживания «ужасного получаса», в течение которого была серьезная опасность смерти от удушья. Вмешавшись в одну из автоматических, вегетативных функций, он нашел, что потом бывает трудно выйти из игры, и оставил эти функции в покое.

Другая область взаимоотношений связана с бесчисленными нуждами, появляющимися, когда живешь в среде вместе с существами своего вида или других видов, в связи с добыванием пищи или размножением. Некоторые аспекты этих взаимоотношений предполагают возможность выбора, многими другими управляет необходимость.

Например, полстолетия тому назад два великих физиолога, Антон Карлсон из Чикаго и Уолтер Кеннон из Гарварда, проводили свои классические эксперименты по изучению голода. Оба ученых приложили массу усилий, чтобы выяснить, что же означает понятие «голод», и в особенности какое различие между голодом и аппетитом. Я думаю, что именно Кеннон предложил следующее определение: «Аппетит приглашает принимать пищу, голод же заставляет есть». Голод не просит, а приказывает животному есть. Голодные люди будут поедать вещи, которые им отвратительны, вызывающие даже сильнейшую рвоту.

Существует третья сфера поведения, которая может находиться по другую сторону выбора. Она проявляется наиболее отчетливо, когда благосостояние личности резко сталкивается с интересами группы, общества или, может быть, вида. Несколько лет назад я принимал участие в опытах с крысами, которые показали, что недостаток различных существенных компонентов питания — пищи, воды, некоторых витаминов — вызывает один и тот же неизбежный результат, заставляя животных бегать. Такие крысы, если их поместить в колесо для бега, иной раз бегают в сорок раз больше, чем животные, содержащиеся на нормальной диете. Изучая литературу, я узнал, что повышение активности — это универсальный признак голода у всех животных — от простейших до человека.

Что это значит? Я думаю, что бег крысы в колесе — это маленькая модель хорошо известного экологического феномена, миграции под влиянием голода. Самый известный пример — это миграции леммингов, мелких многочисленных грызунов, обитающих в тундре. Периодически, примерно раз в десять лет, лемминги размножаются настолько активно, что пищи им не хватает. Под влиянием голода лемминг становится деятельным. Голод заставляет его двигаться совершенно бесцельно. Это вынуждает громадное количество леммингов покидать центр своей популяции. В соответствии с географией места обитания многие из них собираются в большие стада и мигрируют, достигают океана, пускаются вплавь и гибнут. Они не ищут океана. Другие лемминги, живущие в других районах, блуждают, пока не погибнут в тундре. Миграция продолжается, поддерживаемая вынужденной активностью, пока популяция в центре не поредеет настолько, что пищи для оставшихся станет достаточно. Тогда миграция автоматически прекращается.

Цель такой миграции не в поиске новых источников пищи или места для поселения, как сначала можно подумать. Если бы такие места были, лемминги заняли бы их давным-давно. Цель такого поведения не в спасении мигрирующих особей от голода, но в элиминации их к выгоде вида. Очевидно, что миграции под влиянием голода заканчиваются не успешной колонизацией, а, напротив, гибелью мигрирующих животных.

Значительная доля поведения, таким образом, не нуждается в свободном решении и не свободна. Большая часть нашей внутренней регуляции именно такой при-

роды — так же как многие иаши связи с внешним миром, и как, иакоиец, комплекс специальиых иужд, предиазиаченных скорее для того, чтобы служить благополучию группы или вида, а ие для служеиия потребиостям отдельиой особи. Я полагаю, что такая выиуждениая и автоматическая активиость составляет большую часть нашего поведения.

Поэтому иаша воля, в лучшем случае, свободиа только в ограничеииом смысле. Чем больше думаешь об этом, тем больше иачииаешь поиимать, как сильиы эти ограиичеиия. Большинство иаших решеиий предполагает возможиость выбора только между двумя альтериативами. Тенденция делать имеино такие выборы и суждеиия иастолько заметиа, что иногда кажется, будто вся иервиая система состоит из иервиых волокои, раздвоеиных иа коицах, и одиа ветвь говорит «да», а другая — «иет». Три возможиости для выбора уже создают иевыиосимо сложиое положеиие.

Благодаря этому можио представить себе, в каких тесиых рамках действует иаша свободиая воля. Но такая, какая есть, оиа важиа и драгоцениа нам и, я думаю, реальиа, реальиа в том смысле, который я уже пытался определить. Свобода воли покоится на ее иепредсказуемости. Следует заметить, что такая осиова свободиой воли не отрицает ее иаличия у других существ, помимо человека. Поведеиие любых других живых оргаиизмов в такой же степеин, как поведеиие человека, детермиинроваиио и в такой же степеии исключает предсказываиие. Имеино эта иепредсказуемость поведеиия животиых вынудила одного раздражеииого физиолога сказать несколько лет иазад слова, получившие известиость как Гарвардский закои поведеиия животиых: «В полиостью коитролируемых условиях животиые себя ведут, как того дьявол захочет». Можио ли требовать большей свободы воли?!

Позвольте мие косиуться здесь другого аспекта иашей иидивидуальиости. Учеиые прилагают массу усилий, чтобы добиться подтверждения правильиости своих экспериментов и иаблюдеиий. Один учеиый открывает что-иибудь, другие могут повторить этот опыт. Одиако если бы это было в действительиости повтореиием, если бы это означало только простое копироваиие идеитичной процедуры, то это вовсе ие было бы проверкой и подтверждением, это было бы просто копией, вроде копии фотографического сиимка или отпечатаиной страиицы. Информация при простом повтореиии не увеличивается.



ХРАНИТЕЛИ НЕРАЗГАДАННОЙ ТАЙНЫ АРКТИКИ

Леммииги — едва ли не самое главное звено в сложной цепи взаимоотношеиий внутри жнвотного мира тундры, тан нан зтимн зверьнами питается большинство пернатых и четвероногих полярных хищнинов. Поэтому не удивительно, что вся жизнь иа необъятных арнтичесних просторах завнсит от численности упомянутых грызунов. Численность их необычайно изменчива: то тундра бунвально нишит зверьнами, особенно под осень, то они исчезают вовсе. Было замечено, что моменты исключительного обилия и почти полного отсутствия леммингов, нан правило, разделены между собой промежутном времени в три-четыре года, то есть нолебания их численности происходят периодичесни.

Вполне понятно, что ученые не могли не заинтересоваться этим замечательным явлеиием, тем более что, помимо чисто научного, оно имеет и важное прантичесное значение: ведь чем больше леммингов, тем выше численность песца — ценного пушного зверя. Впервые на загадну «лемминговых цинлов» обратил внимание еще в начале 20-х годов нашего вена известный английсний зоолог Чарлз Элтон. «Единственное, что есть в шнурне леммингов ценного, тан это сами ее хозяева»,— заметил он в шутну, имея в виду огромный общий интерес всей проблемы периодичесних нолебаний численности жнвотных. В начестве возможной причины цинличных изменений численности леммингов Элтон указывал на тан называемые «солнечные пятна», возннающне тоже периодичесни, в зависимости от ноличества энергии, выделяемой солнцем. В последующие годы леммингами занималось большое ноличество исследователей нан в нашей стране, тан и за рубежом. Выяснилась масса новых фактов, касающихся различных сторон образа жизни зверьнов. Против объяснения цинлов носмичесними причинами были высназаны

В том-то и уникальность каждого ученого: все, что он ни сделал бы, обязательно будет отличаться от того, что может сделать другой. Это приносит удивительный результат — общую область соглашения между несколькими исследователями, каждый из которых отличен от других и уникален. Различия между исследователями — вот что придает их соглашению силу достоверности.

Следующее обстоятельство, о котором я хотел бы упомянуть, таково.

В поведении людей и, возможно, в известной мере и в поведении животных существует неопределенность, в чем-то похожая на физическую неопределенность. Подобно тому, как никто не может определить положение и скорость небольшой частицы без того, чтобы не изменить ее, так же никто не может провести эксперимента с индивидуальным миром живых организмов, существенно не изменив его. Проблема достаточно очевидна: нельзя изучать то, что происходит с личностью, без того, чтобы сам процесс изучения не был чем-то новым, обогащающим и изменяющим личность, находящуюся под наблюдением.

Несколько лет назад я натолкнулся на исключительный пример. Национальный исследовательский совет опубликовал доклад по поводу замечательных достоинств микрофильмов. Вскоре начали поступать жалобы, что лица, занимающиеся чтением микрофильмов, страдают головной болью. Национальный совет ничем нельзя озадачить. Он тотчас образовал Комитет по изучению зрительного утомления при чтении микрофильмов. Нас, человек двадцать — тридцать, считавшихся экспертами по проблемам зрения или по проблемам утомления, доставили в Вашингтон на трехдневную конференцию. В начале первого дня выяснилось, что никто из присутствующих как следует не представляет, что же такое зрительное утомление, и, конечно, еще меньше, как с ним бороться. Достаточно странно, но, кажется, никто не имел ясного представления и о том, что же такое утомление вообще. Каждый из нас выступал с сообщением, но почти во всех случаях оно касалось чего угодно, только не зрительного утомления. Я тоже сделал сообщение и тоже, конечно, не об утомлении. Слово «утомление» вообще почти не фигурировало.

Этот случай научил меня чему-то, что может вас удивить. В утомлении нет ничего таинственного. Это одна из самых обычных и знакомых нам вещей. Все мы уста-

---

существенные возражения, однако механизм отмеченного явления по-прежнему остается загадкой для ученых.

В настоящее время большинство зоологов различает три вида леммингов. Географическое распространение норвежского ограничено Скандинавией и Кольским полуостровом. Сибирский населяет тундры Сибири и Северной Америки. Там же и, кроме того, в Гренландии живет лемминг копытный. Норвежский и сибирский лемминги различаются окраской и некоторыми особенностями образа жизни. Копытный получил свое название в связи с тем, что когти на третьем и четвертом пальцах его передних лап зимой сильно утолщаются и действительно напоминают своим внешним видом небольшие копытца — своеобразное приспособление для рытья снега в поисках корма.

Зимой лемминги скапливаются в различных понижениях рельефа, где образуются большие снежные наносы. В них они устраивают теплое, шаровидное гнездо из сухих стеблей и листьев различных злаков и осок. От гнезда в разные стороны прокладывается густая сеть подснежных ходов, все время удлиняющихся. Под покровом снега лемминги в относительной безопасности. Лишь песец иногда докапывается до их убежищ, да кое-где юркий горностай проникает в снег в погоне за добычей. Зато весна для леммингов — самое трудное время года. Их подснежные жилища заливают талые воды, и зверьки временно оказываются бездомными. Теперь им очень трудно надежно укрыться, и многие из них становятся жертвами прилетевших с юга белых сов, крупных чаек, поморников и мохноногих канюков. Лишь когда тундра подсохнет, лемминги парами занимают летние норы, где выводят свое потомство.

Излюбленные корма леммингов — именно те растения, которых больше всего на Севере: осоки, пушицы, некоторые злаки, листья и побеги карликовых ив. Поэтому зверькам не приходится долго разыскивать себе пищу — она встречается буквально на каждом шагу. Тем не менее в годы высокой численности леммингов даже бескрайние тундровые просторы не могут прокормить огромной массы грызунов. Лемминги почти сплошь «выстригают» растительность на больших площадях, оставляя за собой оголенные участки.

Лемминги очень плодовиты. Несмотря на суровые арктические условия, они могут приносить до пяти-шести пометов ежегодно, по пять — восемь детенышей в каждом помете. И, что особенно интересно, размножаться лемминги иногда начинают в марте, под снегом. В тундре еще бушует пурга и свирепствуют ночные морозы, а в подснежном гнезде леммингов уже появляются детеныши первого помета. Затем, в связи с весенним половодьем, процесс размножения приостанавливается, с тем чтобы вновь возобновиться после размещения по летним жилищам.

Интенсивность размножения леммингов из года в год сильно колеблется, и их необычайно высокие потенциальные возможности увеличения численности реализуются далеко не всегда. Так, процесс зимнего размножения происходит только в момент нарастания численности. Одновременно увеличивается число пометов в летний период, и уже во второй половине лета лемминги могут буквально наводнить тундру. Зато на следующий год, даже если не произошло каких-либо резких изменений климатических условий, ведущих к массовой гибели зверьков, численность леммингов обычно заметно понижается, поскольку подснежного размножения уже не бывает, а летом рождается всего один или два помета. Еще через год лемминги могут почти полностью исчезнуть в этой местности, а затем их численность начинает вновь увеличиваться. На значительных участках тундры с более или менее равномерными условиями обычно так и происходит.

В годы высокой численности леммингов наблюдаются их миграции, слава о которых сделала этих зверьков известными во всем мире, далеко за пределами их обитания. Что же это такое? Где граница между правдой и всевозможными легендами, многие из которых проникли на страницы научно-

ем и думаем, что знаем, что имеем в виду, когда говорим об этом. Ничего не кажется проще, чем определение и изучение этого общеизвестного состояния.

Я узнал на этой конференции, что лучший и, пожалуй, единственный способ узнать, устал кто-нибудь или нет,—это спросить его об этом. Я не говорю здесь об утомлении, которое наступает после пробега стометровки. В этом случае все сводится лишь к накоплению молочной кислоты в крови и мышцах. Я говорю о том, почему, например, устают после, скажем, восьмичасовой работы за письменным столом. В Гарвардском университете в свое время была организация, носившая название лаборатории утомления. Незадолго до того, как ее расформировали, ее директор, Брюс Дилн, написал обзор относительно утомления в промышленности, из которого следовал вывод, что в данном случае утомление заключается преимущественно в скуке. Люди, утомленные той или иной восьмичасовой физической работой, могли буквально воскреснуть, если им подвертывался случай всю ночь протанцевать.

Конференция в Вашингтоне оказалась для меня бесполезной. В самом конце, настаивая почему-то именно на этом сроке, доложил свою работу психолог. Он сообщил нам, что разработал целый арсенал, может быть, около дюжины исследовательских психологических тестов, а затем довел до утомления людей, заставляя их бодрствовать и быть занятыми в течение семидесяти двух часов подряд. Он уверил нас, что эти люди, без всякого сомнения, были уставшими. Временами один из них становился настолько раздражительным, что даже бывал вынужден просить секретаршу удаляться из помещения. Однако даже после проведенных таким образом семидесяти двух часов весь арсенал тестов не выявил у них достоверных изменений. Дело, вероятно, в том, что в процессе испытания создавалась новая ситуация, рассеивавшая утомление. Как при взаимодействии с зондирующим фотоном нарушается состояние электрона, точно так же взаимодействие с экспериментатором может нарушить состояние испытуемого. Любое вторжение во внутренний мир личности приносит нечто новое. Никто не может изучать личность, существенно ее не изменяя.

Я хотел бы, наконец, коснуться одной в высшей степени противоречивой проблемы. В последнее время слышны настойчивые предложения начать проведение мероприятий, которые хотя и имеют благородные намерения, но могут превратиться в ожесточенное наступление на маленькую, но драгоценную область свободной воли. Я здесь имею в виду две линии развития. Одна из них пока является потенциальной и практическое ее использование в соответствующих мероприятиях в скором будущем маловероятно, если вообще когда-нибудь произойдет. Она основывается на допущении, что в недалеком будущем станет возможным контролировать наследственность человека, привести этот до сих пор не предсказуемый, анархичный и беспорядочный процесс в точные технологические рамки.

Один способ, предлагаемый в связи с этим, касается так называемых «детей из пробирок». Дети из пробирок — реальная техническая возможность. Мой друг Грегори Пинкус таким образом получал кроликов еще двадцать пять лет назад. В действительности Пинкус сделал гораздо более поразительную вещь: он получал кроликов из яиц, которые вообще не оплодотворялись, а были активированы и стали развиваться в результате манипуляций при извлечении яиц из самки. Точнее говоря, про-

---

популярной литературы? Миграции леммингов особенно заметны в Скандинавии, где горные тундры — коренные места обитания здешнего вида — занимают ограниченные пространства. Размножившиеся лемминги часто покидают их и спускаются в лесной пояс, где в обычные годы они не встречаются.

Передвижения леммингов обычно бывают заметны лишь в определенных условиях, например, на узком перешейке между озерами или у слияния двух рек. В таких местах действительно можно увидеть большие скопления зверьков, устремляющихся в каком-нибудь одном направлении. Но, конечно, ни о каком «ковре из движущихся леммингов», как об этом понаслышке писали некоторые натуралисты, не может быть и речи. Представление о довольно крупной миграции дают наблюдения одного из норвежских зоологов, который осенью 1960 года за час насчитал 54 лемминга, перебежавших по мосту с одного берега реки на другой. Не очень широкие реки лемминги могут преодолевать вплавь. Во время своих перемещений зверьки иногда появляются даже в городах. Так, шведские газеты писали, что в октябре 1963 года большое количество леммингов наводнило город Эстерсунд в центральной Швеции, где они шныряли между домами и массами гибли под колесами автомобилей. Направление движения леммингов никогда не бывает постоянным: они могут стремиться как на север, так и на юг.

На огромных тундровых просторах Сибири и Северной Америки миграции сибирского и копытного леммингов бывают гораздо менее заметными. Однако и здесь наблюдали их беспорядочные перемещения в годы высокой численности.

Кончаются миграции леммингов обычно плачевно. Часть зверьков гибнет от хищников, другие тонут, умирают от истощения, часто бывают поражены особой болезнью, которая мало изучена. Биологический смысл миграций ученые объясняют по-разному. Одни считают массовые миграции следствием нарушения обмена веществ у леммингов, возникающего в условиях слишком высокой плотности населения грызунов. Следовательно, миграции — это явление ненормальное, своего рода «массовый психоз», в результате которого происходит лишь резкое уменьшение численности. По мнению других, миграции имеют приспособительное значение: ведь благодаря им в коренных местах обитания леммингов плотность грызунов быстро сокращается, сохраняются запасы кормов для особей, оставшихся на месте, а это, в свою очередь, предохраняет вид от полного вымирания. Кто прав, покажут дальнейшие исследования.

Кандидат биологических наук Ф. ЧЕРНЯВСКИЙ.

бирочный кролик на самом деле не рождался нз пробирнн. Он зачннался в пробирне, а затем на ранней стадии развития имплантировался в матну другой самни, нонорая выполняла роль приемной матери и вынашивала чужого нрольчонна, не имея с ним генетичесной связн. В принцнпе вполне возможно было бы проделать зтот ловннй опыт н с человеческим зародышем. Еще более легная задача оплодотворить яйценлетну человена спермием вне тела матери и имплантнровать раннего зародыша в матну прнемной матери, ноторая и носила бы его до родов. Да защитит нас небо от использования этого способа для увеличения ноличества появляющихся на свет людей. Испытанный, ортодонсальный способ и так уже дает их больше, чем нужно. Есть еще однн путь. Можно нонтролировать снрещивания людей, соединяя именно тот спермий и именно ту яйценлетну, которые хочется.

К чему мы придем на зтом пути? К давно и хорошо знаномому — разведению с использованием селекции. Это кан раз то, что заменяет естественный отбор технологическим процессом, который Дарвин охарактеризовал кан искусственный отбор. Это то, что меняет процесс нонструирования органического на технологичесное. Это тот процесс, используя который мы вывели всех домашних животных; а приложенный к людям он даст «одомашненного» человена. Мы выводили домашних животных в течение многих поколений путем контролируемых снрещнваний, стремясь к тому, чтобы они были таними, какимн мы хотим их видеть, то есть свиней — жирными, а рабочнх лошадей—большими и сильными. И обязательно, чтобы все они были глупыми, все, потому что глупость — зто то, что мы используем, а не просто развленаемся ею радн прихоти. Относнтельно глупости и послушания отбор ведется в первую очередь, потому что умное нли норовистое животное может доставнть массу беспонойства [1].

Очень близний тип селенции выдвигается в связи с нынешннми восторгами по поводу молекулярной генетики. Существует мнение, что вскоре мы будем в состоянин изменять или состав генэв, или действие генов и таким образом контролировать наследственность путем прямого химического вмешательства.

Мероприятия обоих типов, добродетельные по своим намерениям, имеют неное начество, вследствие которого технологичесний процесс приходит на смену органичесному, и он становится детерминированным и предсказуемым. Поэтому такого рода мероприятия, если бы допустили их осуществление, представляли бы иаглое посягательство на область иепредсказуемого, которую я отождествляю со свободной волей.

Другой тип развития выдвигает более серьезную угрозу, потому что она ближе, фантнчесни уже в наной-то мере осуществляется. Это наступление не на непредсказуемость нашей наследственности, а на иепредсказуемость нашей исторни, на процесс приобретения опыта. В данном случае предполагается существующий сейчас порядон, дающий возможность иекоторой ограниченной сфере человеческого опыта развиваться беспорядочно и свободно, заменить выпусном точных стандартов поведе-

[1] Здесь автор защнщает человеческое достоинство от попыток некоторых предпрнимчнвых людей на Западе, в том чнсле н в США, представнть будущую судьбу человечества на манер разведення племенного скота, что становнтся ясным из дальнейшего. Что же касается нзучення процесса змбрнонального развнтня человеческого зародыша, то все, что относнтся к зтой областн научного нсследовання, представляет несомненный научный н практическнй ннтерес.

СЛОВАРИК К СТАТЬЕ

АУТЕНТИЧНЫЙ (греч. authentikos — соответствую) — соответствующий подлинному, действительный, верный, основанный на первоисточниие.

АЛЬТЕРНАТИВА (лат. alternar — чередоваться) — иаждая из исnлючающих друг друга возможностей.

ЛАТЕНТНЫЙ (лат. latens — снрытый, невндимый) — снрытый, внешне ие проявляемый признаи.

ЭКСПРЕССИЯ (лат. expressio — выражено) — выразительность.

ИММАНЕНТНЫЙ (лат. immanens — свойственно, присущий) — внутреиие присущнй наному-либо явленню, признан, истенающий нз его прнроды.

МИГРАЦИЯ (лат. migratio — перемещение) — в даином случае переселение больших масс животиых.

ПОПУЛЯЦИЯ (фр. population — иаселение) — совоиупность особей растительного или животного мнра, живущнх в определенной местности, обособленных от остальных особей того же вида; форма существования вида.

ФИЛОГЕНЕЗ (греч. phyle — племя, род, вид + генез) — в биологин — процесс развития всех органических форм в течение всего времени существования жизни на Земле. Может употребляться, иогда идет речь о развитии наной-либо группы (например, филогенез нопытных) или ногда речь идет о филогенезе наной-либо системы (напрнмер, филогенез выделительиой системы).

ОНТОГЕНЕЗ (греч. on (ontos) сущее + генез) — в бнологии — индивидуальное развнтие живого существа, охватывающее все изменения, претерпеваемые органнзмом от оплодотворення до нонца жизни данного организма. Онтогенез следует рассматривать в единстве с филогенезом.

ПОРОГОВЫЙ УРОВЕНЬ — величина, начиная с иоторой организм в ответ на наное-либо раздражение начнnает давать ответную реанцию. На раздражение со значением нnже порогового уровня оргаииэм ие отвечает.

ния, вырабатываемых условно-рефлекторно, и которые кое-кто принимает за непреложные.

Я однажды принимал участие в разговоре с группой ученых, которые собрались для выступления по радио. Рядом со мной сидел коллега из Отделения психологии. В свое время он сказал: «Сейчас мы имеем средства, чтобы создавать поведение людей какого угодно типа по нашему усмотрению. Дайте нам техническое задание, и мы создадим человека, который вам нужен». «Если я успею вас застрелить,— сказал я,— этого не будет». Он забеспокоился немножко, а потом сказал: «Химики имели свой шанс, физики имели свой шанс, почему мы не можем иметь наш шанс?» Единственная вещь, которую я смог придумать в ответ, заключалась в следующем: химики и физики работают с молекулами, и мы тоже заявляем, что хотели бы иметь дело с молекулами в статистическом смысле, но одновременно мы настаиваем, что имеем дело с индивидуальной личностью. Я думаю, в этом вся разница.

Воспитание путем навязывания условных рефлексов заменяет собой свободное и индивидуальное приобретение опыта и покоящуюся на нем непредсказуемость поведения. В результате — стандартизированный опыт, дающий заранее заданное зависимое поведение. В этом его цель. И чем больше заранее заданного опыта, тем менее свободна наша воля[1].

Другую встречу я имел с еще одним коллегой из нашего Отделения психологии. Я сидел в потрясенной аудитории, пока он рассказывал нам, как два его студента создали любителя живописи из своего соседа по комнате, атлета среднего веса, совершенно не интересовавшегося живописью. Студенты решили применить методы, которыми овладели под руководством нашего лектора, чтобы превратить этого атлета в любителя искусства, и сделали это весьма совершенно. Они развесили по стенам несколько картин. Зная, что их жертва любит проявление к нему внимания, они позаботились, чтобы он какое-то время его совершенно не получал. Они полностью игнорировали атлета, если только его глаз случайно не останавливался на картине. Тут они бросали все свои дела и начинали оживленно болтать с ним, пока он не отворачивался. Через неделю этот парень смотрел на картины уже все время и даже начал заговаривать о них. Его соседи почувствовали, что добились высшего триумфа, когда однажды воскресным утром атлет повернулся на кровати и сказал: «Ребята, как насчет того, чтобы сходить в музей?» Они рассказали все нашему лектору, а тот передал эту историю нам, причем с одобрением. Разве нам не нужны любители живописи? Так он, по-видимому, считал, Результат, конечно, положительный, но получать его надо другим путем.

Я думаю, что интуитивно мы склонны отождествлять свободную волю с непредсказуемостью. Описанное выше создание любителя искусства поднимает проблему, имеющую много общего с проблемой аутентичности в живописи.

Я несколько раз беседовал по поводу поддельных картин Вермеера. Фальсификация была, как известно, сделана голландским художником Ван Меегереном. Лица, не имевшие близкого отношения к искусству, говорили мне, что, дескать, не все ли равно... это поддельный Вермеер или настоящий, раз картина красива и в ее подлинность верят директора музеев? Это интересный вопрос, и каждый может иметь собственное мнение на этот счет. Что касается меня, то я думаю, что дело в следующем.

Я считаю, что самое большее, на что способен Ван Меегерен, если он может писать хорошие картины, так это написать хорошего Ван Меегерена. Написать же Вермеера, даже плохого, он не может. Сходное положение и с самим «любителем живописи», в которого он превратился не по праву своей воли, а как фальшивка—ложное творение людей, придумавших его. Любовь к искусству, если вообще можно употребить эти слова в данном случае, была выработана по программе и просто-напросто включена в невинную жертву технологическим замыслом соседей по комнате.

Опыт, являющийся собственным и аутентичным, утонченность поведения, которое непредсказуемо и в этом смысле свободно, имеют какой-то элемент новизны, какое-то творческое и созидательное качество искусства. Оно, надо полагать, и есть источник искусства. Низвести это свободное проявление на уровень запрограммированной и автоматической реакции, значит лишить его всякого интереса, всех эстетических и моральных ценностей. Это превращает опыт в вещь, может быть, полезную, но полезную лишь в том смысле, в каком полезен ширпотреб.

Итак, я думаю, что мы имеем свободу воли и что она вытекает из нашей уникальности как личностей, может быть, целиком детерминированную, но до известной степени непредсказуемую. Как бы наша воля ни была ограничена, она принадлежит к числу самого драгоценного нашего достояния. Если это так, то нам следовало бы увеличивать ее, однако то направление, которым мы идем, угрожает вытравить многие аспекты нашей свободы. И многое, что мы усматриваем в облике предвидимого будущего, имеет ту же тенденцию.

Свободная воля часто неэффективна, часто неудобна и всегда независима. Это свойства свободы. Мы ценим свободную

[1] Здесь автор разоблачает и бичует стремление господствующих классов эксплуататорского общества к «выведению» будущего труженика — участника общественного производства и людей других профессий как глупого в других отношениях (кроме своей профессии), а главное, послушного животного, ибо умное и норовистое животное (а речь идет тут, несомненно, о будущем человеке, которого капиталисты хотели бы создать для своего спокойного господства) может причинить много беспокойства. С этим и связан протест автора против попыток убить свободу воли у человека путем превращения его в некое подобие машины, которая думает лишь о том, что для нее программируют ее хозяева.

волю в людях, но мы же искореняем ее в машинах и в домашних животных. И мы должны решить, следует ли применить нашу волю для получения более эффективных, удобных и послушных людей, но должны помнить, что это может произойти лишь за счет нашей собственной свободы. Лучше решить сейчас, потому что мы уже не так свободны, как были некогда, и можем растерять по частям и изнутри то, к немедленной защите чего мы были бы готовы при открытой агрессии извне. Высоко ценя свободную волю, как мы и делаем, важно научиться лучше понимать ее, чтобы лучше защитить и сохранить [1].

---

[1] Речь идет о том, что в классовом, антагонистическом обществе вся система казенного воспитания рассчитана на то, чтобы сковать свободу воли человека посредством политических и религиозных «ритуалов». Уолд таких далеко идущих выводов не делает, однако его протест против подавления свободы воли человека в условиях западного мира, против исканий технологических способов массового производства послушных, исполнительных живых человеко-машин, безусловно, прогрессивен и представляет интерес для понимания тех процессов, которые совершаются в современных странах капитализма под влиянием быстрого научно-технического прогресса.

Здесь ясно выражена мысль автора: получение более эффективных, удобных и послушных людей (в интересах, разумеется, тех классов, которым такие люди нужны, но этого тут автор не договаривает) равносильно отказу от нашей свободы. Автор за сохранение свободы, против выжидательного, пассивного отношения к тем реакционным тенденциям, которые выявляются слишком отчетливо и классовый душок в которых чувствуется достаточно ясно. Отсюда выступает и цель всей статьи: понимать свободу воли для того, чтобы лучше защитить ее от агрессии извне, то есть со стороны тех, кто собирается сделать из будущих поколений людей послушных, эффективных и удобных для хозяев, низведенных до уровня прирученного скота или зависимых от воли хозяев машин. Политических выводов автор не делает. Он выступает только как честный, прогрессивный ученый, понявший, что капитализм враждебен в корне человеку и его свободному духу, свободной воле, которую теперь собираются подавить не путем соответствующих законодательств, а путем выращивания подходящих экземпляров производителей, лишенных собственного интеллекта, человеческого достоинства и потребности в свободе воли, причем сделать все это при помощи величайших достижений современной науки. Но если империалисты могут использовать такие великие достижения науки и техники, как атомная энергия, химия, бактериология и т. д., не в интересах людей, а во вред им, как средство их уничтожения и разрушения всего, что было создано их трудом, то и чудовищная по своей жестокости и бесчеловечности «идея» — искусственно приготовлять людей, обладающих характером послушных животных, вполне гармонирует с другими такого же рода примерами использования достижений науки представителями современной буржуазии. Уолд увидел это в одном пункте, и этот пункт, как в капле воды, отразил всю порочность капиталистического строя, где подобные «идеи» могут родиться и найти для себя питательную почву. Может быть, вдумываясь глубже в найденное им явление, Уолд сделает и другие, вытекающие отсюда выводы, которые напрашиваются сами собой. Если так, то он через данные своей науки начнет двигаться все дальше и глубже по пути осознания несправедливости существующего строя в странах Запада и поисков разумного выхода из того тупика, куда заводит капитализм сегодня.

НЕКОТОРЫЕ РАЗМЫШЛЕНИЯ, НАВЕЯННЫЕ СТАТЬЕЙ ДЖ. УОЛДА

Академик Б. КЕДРОВ.

Профессор Гарвардского университета, крупный специалист в области биохимии и молекулярной биологии Дж. Уолд поставил в своей статье глубокий философский вопрос, имеющий большое социальное звучание. В зависимости от того или иного ответа на этот вопрос получаются совершенно различные и даже противоположные выводы для будущего человечества. Это уже далеко не первый раз, когда выдающиеся естествоиспытатели под прямым воздействием совершающейся в современном естествознании глубокой революционной ломки приходят к необходимости ставить острые философские вопросы, вытекающие из новейших данных их науки. Такова уж особенность и, смею сказать, закономерность развития всей науки в современную нам эпоху: философские проблемы буквально навязываются ученым самим ходом новейшей революции в естествознании.

Вопрос, который ставит Уолд, волнует его как ученого, близко принимающего к сердцу будущие судьбы человечества. Этот вопрос я попробую сформулировать по-своему, как я его понял, вдумываясь в статью Уолда и в то, что его так беспокоит.

Допустим, что перед нами возникла перспектива следующего характера:

1) либо сложнейшие движения и структуры электронов, нуклонов, атомных ядер, атомов и других физических микрообъектов, составляющих в конечном счете всю телесную организацию человека, заранее определяют собой все поведение человека, все свободно принятые им решения и т. д.— тогда можно в принципе допустить, что возможно «усовершенствовать» человеческую природу в таком направлении, чтобы путем соответствующего изменения телесной организации человека вырастить различные «породы» послушных рабов-исполнителей, слепо выполняющих все желания и приказания своих хозяев. Такую перспективу Уолд решительно отвергает;

2) либо за человеком, за его интеллектом, волей и сознанием всегда остается известная доля свободного выбора, предсказать которую наперед во всех ее деталях нельзя, даже если наподобие лапласовского «мирового сверхразума» знать самые точные подробности движения всех микрообъектов, составляющих данный живой организм. Такую позицию, как мне кажется, как раз и защищает Уолд.

Однако, на мой взгляд, чтобы защитить такую позицию, не обязательно прибегать к соотношению неопределенности Гейзенберга. Ведь в данном случае речь идет не о поведении физических микрообъектов самих по себе, а о результирующем их движении—поведении человека как макрообъекта. Подобно тому, как механическое движение какого-нибудь макротела совершается по законам классической механики, хотя оно и образовано микрочастицами, движение которых подходит под соотношение Гейзенберга; так и свободу воли человека не следует обусловливать действием этого соотношения, имеющего силу лишь в сфере микроявлений. Для объяснения свободы воли человека надо искать, как мне думается, такие причины и факторы, которые лежат не вне жизни и деятельности самого человека как социального мыслящего существа, а как раз в этой именно сфере.

Вместе с тем отказ от механического детерминизма Лапласа, равно как и от «электронно-физического» (если можно так выразиться) детерминизма, сводящего все процессы мира, в том числе и процессы духовного порядка, к движению микрочастиц материи, вовсе не означает, по нашему мнению, допущения хотя бы в малейшей степени какого-либо индетерминизма (в смысле полной незакономерности данного явления).

Дело в том, что при определении характера и пути развития процессов духовного порядка (к каковым относится и свобода воли человека, деятельность его сознания и т. д.) следует учитывать не только материальные (физические и прочие) процессы, совершающиеся в данном организме, но и воздействие на человека, на его сознание, мышление факторов духовного и общественного (морального и т. д.) порядка, положительных и отрицательных традиций, прогрессивных и реакционных идей и воззрений и т. д. и т. п. В своей совокупности эти воздействия также образуют известную долю той детерминированности, которой подвергается свобода воли человека. Однако они никак не могут быть выражены в форме движения или структуры физических микрообъектов, из которых образован данный человеческий организм, ибо их источник лежит не в сфере физики микрочастиц материи, а в сфере общественной, духовной жизни и деятельности людей. И если можно в принципе создать искусственно такие условия, при которых элиминируются, или вызываются, или же вообще определенным образом регулируются факторы физического порядка, вызывающие соответствующие изменения в телесной организации человека и его органов, в том числе и его мозга, то сделать это в отношении социальных и духовных факторов, по-моему, в принципе невозможно, поскольку мы находимся здесь в качественно отличной от физики области реальной действительности.

В соответствии с этим можно сказать так: свобода воли человека детерминирована всей совокупностью как физических, материальных, так и психических, моральных и социальных факторов; поэтому, если учитываются одни только физические или материальные факторы, то неизбежно всегда остается какая-то «часть» недетерминированной или не вполне детерминированной (и в этом смысле свободной) воли человека.

Так, на мой взгляд, можно было бы принять точку зрения Уолда на свободу воли, не впадая при этом в индетерминизм.

Чтобы пояснить сказанное, приведем следующий весьма простой пример, который может послужить в данном случае элементарной моделью. Представим себе следующую ситуацию: человек пошел прогуляться, подышать свежим воздухом; дойдя до развилки дорог, он остановился, раздумывая над тем, куда ему двинуться дальше: направо или налево?

Ему это все равно, спешить ему некуда, и особой цели он перед собой не ставит повторяем, он просто гуляет. После краткого раздумья он решает двинуться, скажем, направо и уже делает шаг в эту сторону. Тут он вспоминает прочитанную перед тем статью Уолда и начинает рассуждать о том, что он обладает способностью свободно принимать свои решения и столь же свободно их менять. И вот только для того, чтобы доказать себе, что он действительно обладает возможностью свободного выбора, он передумывает и направляется не в ту сторону, куда он было решил идти, а в другую.

Теперь спрашивается: чем было детерминировано изменение принятого сначала решения? Можно ли было заранее предвидеть и предсказать это изменение, исходя из любых возможных данных о физических движениях и структуре микрообъектов, составляющих телесно данного, вышедшего на прогулку человека? В самом деле: можно ли вообще предсказать то, что этот человек примет определенное решение, а затем изменит его только потому, что ему вздумается доказать самому себе, что он обладает свободой воли?

Различные объяснения этого весьма элементарного случая, который может легко произойти с каждым из нас, могут служить для целей характеристики различных концепций свободы воли в ее связи с детерминизмом, чему посвящена статья Уолда.

Рассмотрим теперь более сложный случай, где факторы духовного порядка выступают уже более глубоко и вместе с тем более отчетливо. Допустим, что ученый, закончивший свое очередное исследование, задумался над своей дальнейшей работой, причем обстоятельства сложились так, что он может совершенно свободно выбрать для себя новую тему. Если перед ним открываются два различных направления для дальнейших научных исследований, то свободный выбор одного из них зависит уже не только от личных вкусов и настроений данного ученого, как в предыдущем случае, а от целого ряда факторов, многие из которых вообще не осознаются самим ученым, а действуют на его сознание как бы стихийно, независимо от его воли и желания.

Правильный выбор темы, будучи вполне свободным для данного ученого, определяется не только, а иногда и не столько его

личными интересами и его предшествующей работой (хотя это играет немаловажную роль, поскольку новая работа так или иначе является продолжением предыдущей), но прежде всего запросами самой науки, логикой ее собственного развития, а также — еще более отдаленно — запросами практики, потребностями производства и техники, которым в конечном счете так или иначе служит всякое, казалось бы, чисто теоретическое исследование. Свободно выбирая для себя тему научной работы, ученый стремится иногда подсознательно, иногда осознавая это сам, к тому, чтобы решить какой-то неясный еще вопрос, от решения которого зависит прогресс науки в данном ее пункте или, в случае практического выхода, прогресс техники, промышленности, производства.

Но прогресс науки, как и прогресс техники, ставит перед учеными, в том числе и перед данным ученым, определенные задачи, дает им, так сказать, «социальный заказ». Если ученый сумел уловить этот «заказ» и откликнулся на него при свободном выборе темы для своей работы, то успешный результат, полученный по окончании этой работы, удовлетворит назревшую необходимость научного или технического развития. Другими словами, здесь свобода (свобода выбора темы) на деле оказывается познанной необходимостью: успех выполнения свободно избранной темы определился тем, что тема отвечала объективной необходимости развития определенной стороны жизни общества — ее научной или технической стороны.

В случае же если ученый не сумел уловить голоса науки и практики, не смог откликнуться на их запросы, то его работа оказалась вне «социального заказа», который предъявляла ученым сама жизнь, и результат этой работы мог оказаться поэтому ничтожно малым при затрате тех же духовных и материальных сил и средств, как и в случае решения задачи при выполнении работы на свободно избранную тему, но отвечающую запросам науки и практики.

Значит, если ученый хочет дать нечто ценное для науки или производства, он должен уметь свободно выбрать такую именно тему или направление своего исследования, которые отвечают насущной потребности общества, назревшей необходимости развития его духовной (в данном случае научной) и материальной (производственной) жизни. Это и значит, как сказано выше, что истинная свобода есть способность принимать решения не произвольно, «как бог на душу положит», а с полным знанием дела, то есть с осознанием той необходимости, которая лежит в основе всей человеческой деятельности вообще.

Вернемся теперь к постановке вопроса, данной Уолдом. Можно ли в принципе допустить возможность, что, моделируя телесную организацию отдельного человека или даже нескольких людей, мы можем путем соответствующего подбора физических микродвижений и микроструктур составить такую материальную, физическую систему, которая бы заключала в себе не только все практически неисчислимые сведения (всю информацию, как теперь принято говорить) относительно потребностей развития науки и техники в данную историческую эпоху, но и весь сложнейший «внутренний механизм» воздействия этих потребностей на психику, волю и сознание данного отдельного ученого?

Вполне ясно, что здесь существует определенная детерминированность явлений духовного порядка, однако она лежит совершенно в иной плоскости, нежели детерминированность движения электронов или их взаимодействия между собой и с атомным ядром. Подобно тому как сами явления в природе, обществе и в нашей собственной духовной жизни относятся к качественно различным уровням структурной организации материи, так и их закономерные связи, выражаемые понятием детерминизма, тоже, очевидно, не сводятся к какому-то одному типу закономерной зависимости, а представляют собой соответственно различные порядки, или «уровни», детерминированности явлений — от простейших (физических и механических) до сложнейших (социальных и психических).

Разумеется, что все уровни структурной организации материи генетически связаны между собой и зависят друг от друга, поскольку все высшие возникли из низших и так или иначе состоят из них, содержат их в себе, подобно тому, как человеческий организм образован в конечном счете из простейших физических микрообъектов. Но это не означает, что высшие уровни могут быть нацело объяснены низшими и как бы «растворены» в этих последних. Точно так же и детерминизм высших порядков (или «уровней») соотносится с детерминизмом низших, в том числе и самого низшего физического порядка, с которым он, несомненно, тесно связан, но которым он отнюдь не исчерпывается.

Это обстоятельство особенно следует учитывать, когда сопоставляются процессы духовного характера (например, свобода воли, свободный выбор) с процессами физического, материального характера, независимо от соответствующего их уровня или от их порядка: детерминированность тех и других процессов настолько своеобразна в каждом случае, что невозможно допустить ее исчерпание лишь той формой детерминизма, который установлен в современной физике, как нельзя было это допустить в прошлом веке, когда Лаплас выдвинул идею универсального, абсолютного механического детерминизма.

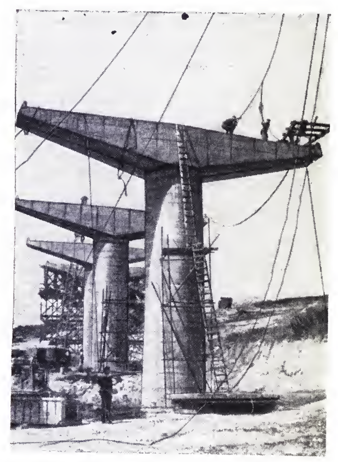
Данный вопрос, вставший в нашей литературе в такой форме, как его поставил Уолд, если не ошибаюсь, впервые, требует своего более глубокого и всестороннего обсуждения. Он не может не вызвать живого интереса как со стороны естествоиспытателей, в особенности физиков и биологов, так и со стороны философов, психологов и социологов. Во всяком случае, хорошо то, что Уолд поставил такой вопрос и тем самым заставил своих читателей задуматься над ответом на него. Мы будем искать этот ответ с позиций материализма.

БИНТИ

Бюро Иностранной Научно-Технической Информации

ДЛЯ ТРАНСПОРТНЫХ АРТЕРИЙ ПРАГИ

Около Праги строится новый пригород. Здесь будут жить около 150 тысяч человек. Район этот расположен на горе, откуда открывается чудесный вид на город. Новый пригород будет связан с Прагой шоссейными и железными дорогами. Чтобы преодолеть крутой склон горы, пришлось устраивать эстакаду. На фотографии запечатлен момент строительства такого сооружения. Железобетонные колоины будут покрыты иастилом, собранным из пустотелых балок прямоугольного сечения (одна из таких балок видна на фото внизу слева).



КЕРАМИЧЕСКИЙ СВЕРХПРОВОДНИК

Американским ученым удалось из полупроводниковой керамики (например, из титаната стронция) с определеиными добавками получить методом спекания материал, который при температурах, близких к абсолютному нулю, становится сверхпроводником.

Правда, критическая температура, то есть температура, при которой наступает сверхпроводимость, очеиь иизка — всего 0,55° К. Получать и поддерживать такую температуру трудно. В технике сверхиизких температур, когда надо получать очеиь глубокий холод, пользуются гелием, ио и зтот газ, имеющий самую низкую температуру сжижения, уже при 4,2° К кипит. Однако «игра стоит свеч», так как керамические материалы имеют большое преимущество: из них могут быть изготовлены сверхпроводники любой нужной формы. Кроме того, их состав и условия спекания можио легко меиять, ибо исходиыми материалами являются порошки.

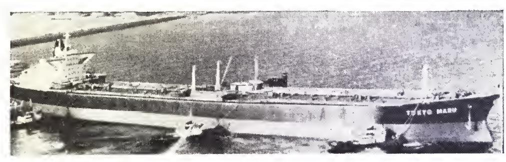
АТЛАНТИДА В ЭГЕЙСКОМ МОРЕ

Группа исследователей американского Океанографического ииститута Вуд Хол в середине 1966 года провела шесть недель в райоие острова Тира в Эгейском море. Целью зкспедиции была проверка гипотезы профессора Галакопулоса из Афинского университета, который считает, что в рассказах Платона об Атлантиде фигурирует государство, существовавшее иа островах Эгейского моря, уничтоженных землетрясением примерио за 1 450 лет до нашей зры.

Экспедиция, в состав которой входил и профессор Галакопулос, установила, что диаметр острова Тира до землетрясения был на 6 километров больше. Удалось также обнаружить следы большой, почти круглой бухты, существовавшей до землетрясеиия, а также остатки бывшего озера и лесов.

В итоге работ члены зкспедиции пришли к выводу, что остров Тира в существовавшем до землетрясения виде «почти точно соответствует описанию Платона».

Работы будут продолжены в текущем году.



ТАНКЕР-ИСПОЛИН

Еще недавно самым большим в мире танкером было японское судно «Ниссо Мару» грузоподъемностью 130 тысяч тонн. Затем первенство перешло к танкеру «Токио Мару». Его грузоподъемность на 20 тысяч тонн больше, а количество людей, обслуживающих танкер, не только не возросло, а, наоборот, даже уменьшилось: на экс-чемпионе их было 71 человек, а на новом, самом большом корабле мира службу несут 29 человек. Это результат исключительно высокой степени автоматизации. Танкер может принять 190 миллионов литров нефти, и вся погрузка занимает лишь около 12 часов. Осадка корабля равна 16 метрам — почти шестиэтажный дом, погруженный в воду. Исполин приводится в движение одной турбиной мощностью 30 т. лошадиных сил и развивает скорость до 17 узлов (более 30 километров в час). Корабельный винт имеет диаметр 8,5 метра и весит 40 тонн. Длина гигантского танкера — 306,5 метра, а ширина — 47,5 метра. А это значит, что поверхность палубы достигает 13 тысяч квадратных метров. Чтобы обозревать весь корабль и иметь возможность руководить его маневрированием, капитанский мостик возвышается над палубой на 42 метра!

Звание чемпиона не долго удерживал и этот танкер. В Японии уже сооружен танкер «Идзмицу Мару» грузоподъемностью 205 тысяч тонн. Успешный спуск его на воду означает, что судостроители впервые перешагнули двухсоттысячетонный рубеж грузоподъемности.

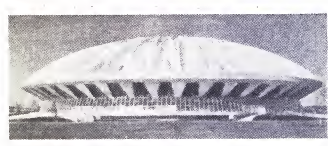
ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ И ВОДОХРАНИЛИЩА

В течение нескольких месяцев научные работники сейсмологического института в Афинах изучали причины сильнейших подземных толчков в районе бассейна реки Ахелоос, происшедших в январе прошлого года. В результате землетрясений, повторившихся несколько раз, был буквально сметен с земли 41 населенный пункт и 12 тысяч человек остались без крова. Специалисты считают, что причина землетрясений — в резком повышении давления воды в водохранилище, построенном недавно на реке Ахелоос. После сооружения плотины давление воды на дно вновь образовавшегося резервуара достигло местами 150 тонн на квадратный метр. Эта огромная нагрузка вызвала сдвиг исполинских геологических структур в глубинах земли и существенно повысила сейсмическую активность в этом районе. Аналогичные явления были отмечены в 1941 году при сооружении плотины на реке Колорадо в США. Водохранилище на реке Ахелоос, одно из самых больших в Европе, имеет глубину 150 метров. Тем не менее греческие ученые считают, что возможность повторения подземных толчков в этом районе исключена. Они полагают, что в результате первого землетрясения под дном водохранилища возникли скальные структуры, которые способны теперь выдержать давление огромных масс воды.

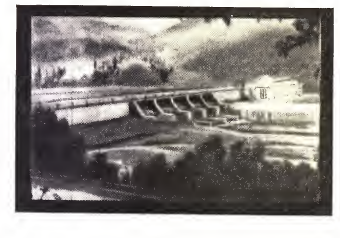
КУПОЛ ВЕСОМ 4 400 ТОНН

Недавно по проекту архитектора М. Абрамовица (США) из предварительно напряженного железобетона был построен громадный зал Иллинойсского университета. У этого сооружения, занимающего площадь 1,2 гектара, нет никаких несущих колонн — крыша диаметром 122 метра и весом 4 400 тонн опирается непосредственно на стены здания. Это самый большой в мире железобетонный купол такой конструкции — без промежуточных опор. Толщина железобетонного перекрытия — около 9 сантиметров; для армирования бетона использовано 2 500 стальных тросов с высокой прочностью на разрыв.

В этом зале находится эстрада для концертных выступлений, которая убирается при спортивных состязаниях. Система разветвлений крыши способствует уменьшению напряжений, возникающих в изогнутых плоскостях, а также благоприятно сказывается на акустике зала.



КАСКАД ГИДРОСТАНЦИЙ НА ОРАВЕ И ВАГЕ



Чехословацкие реки невелики, но обладают ценными запасами энергии. Общий полезный энергетический потенциал чешских рек достигает 5 тысяч мегаватт; использовав его, можно сэкономить 15 миллионов тонн бурого угля.

В настоящее время строительство гидростанций сосредоточено главным образом на Влтаве и на Ваге с притоками. Энергетический потенциал этих рек составляет почти 40 процентов всей экономически полезной водной энергии ЧССР.

На Ваге и его притоке Ораве уже построено 16 гидростанций с 40 гидроэлектрическими агрегатами и общей проектной мощностью 579 мегаватт. Вся система будет состоять из 25 гидростанций.

На фотографии — плотина гидростанции Носице, одной из крупнейших электростанций каскада.

Любопытно, что при углублении фундамента под плотину здесь был обнаружен мощный источник минеральной воды. Сейчас на водохранилище построен курорт Носицке Теплице.

Строительство гидростанций откроет широкие возможности для развития промышленности Словакии.

ЕЩЕ РАЗ О ПЛАСТМАССОВЫХ ЖАБРАХ

Мы уже писали о пластмассовой мембране, действующей по принципу жабер (см. «Наука и жизнь» № 3, 1965 г.). Она «извлекает» из воды воздух и не пропускает воду. Скапливающийся в камере, обтянутой такой мембраной, углекислый газ проходит сквозь мембрану в воду.

Можно предположить, что если такую мембрану присоединить к дыхательным органам человека, то человек сможет дышать под водой, как рыба, в течение любого времени.

Американский исследователь Вальдемар Эйрис из Разерфорда (штат Нью-Джерси) рассчитал, что для обеспечения потребности человека в кислороде под водой потребуется мембрана площадью в 64 квадратных фута (6 $м^2$).

Мембрану он укрепил снизу четырех длинных лент из пластмассовой пленки, непроницаемой для газов. Получился своеобразный мешок. Полости, образовавшиеся между двумя пленками, проницаемой и непроницаемой, соединены шлангами. Ленты были уложены на воду так, что единственным источником кислорода и средой, поглощающей углекислый газ, была вода. В течение полутора часов Эйрис дышал через свой аппарат. Аппарат работал прекрасно.

Эйрис считает, что его аппарат можно применять на подводных лодках и получать таким способом весь кислород, требующийся для команды на любой глубине, в любой части океана и в течение любого времени.

В настоящее время Эйрис работает над усовершенствованием своей конструкции. Его последняя модель имеет мембраны, укрепленные на каркасе, который человек несет на себе.

На фотографиях внизу — испытания модели.





ИЗВЛЕЧЕННЫЙ ИЗ ЧЕРЕПА МОЗГ КОШКИ ОСТАВАЛСЯ ЖИВЫМ 203 ДНЯ

Если кровь, хотя бы на несколько минут, перестанет протекать через мозг, в его клетках наступают необратимые изменения. Исходя из этого факта, физиологи долгое время считали, что нервные клетки особенно чувствительны к недостатку кислорода. Однако это не единственная точка зрения. По мнению некоторых ученых, все дело в том, что капиллярные кровеносные сосуды выходят из строя после того, как по ним перестает течь кровь. Исходя из этого предположения, японские экспериментаторы сумели показать, что мозг вполне может функционировать отдельно от организма.

На медицинском факультете университета в Кобэ (Япония) физиологам недавно удалось вернуть к жизни мозг кошки, который по-

чти семь месяцев хранился при температуре около минус 20 градусов. Доказательством того, что мозг действительно «ожил», являлась близкая к нормальной его спонтанная биоэлектрическая активность.

Этот эксперимент выполнялся так. Вначале всю кровь в анестезированном мозге заменили искусственным физиологическим раствором. Затем исследователи вскрыли череп животного и отделили мозг от тела, непрерывно поддерживая циркуляцию раствора. Далее профессор Суда и его ассистенты поместили мозг в 15-процентный раствор глицерина и охладили его до минус 20 градусов. После истечения намеченного срока мозг «оживили». Запись его биотоков оказалась очень сходной с той, которую дает нормальный живой мозг, подвергнутый анестезии. Микроскопическое исследование клеток мозга показало, что они практически не изменились.

РАДИОАКТИВНЫЙ ГРОМООТВОД

В Научно-исследовательском атомном институте имени Бориса Кидрича (Винча, Югославия) разработан радиоактивный громоотвод для защиты линий электропередач, контактных сетей железных дорог и других объектов.

В радиоактивном громоотводе вверху размещается определенное количество радиоактивного кобальта-60, который создает вокруг вершины громоотвода слой ионизированного воздуха, способствующего разряду атмосферного электричества.

Такой громоотвод обеспечивает защиту в радиусе 200 метров.

БЕЗ УЩЕРБА ДЛЯ РАЗГОВОРА

Статистика показывает, что 6—8 процентов «телефонного» времени уходит на паузы в телефонных разговорах, когда канал хотя и занят, но фактически не используется. А нельзя ли полностью загрузить линию без ущерба для разговора передачей какой-либо другой информации, например, телефонограммы или телеграммы?

В Англии создана аппаратура для этой цели, рассчитанная на работу по четырехпроводным высокочастотным телефонным каналам. В новой системе канал предоставляется для разговора в любом направлении только в момент поступления речевого сигнала, то есть с первых звуков голоса. В остальное же время он может быть использован для передачи «посторонних» данных.

Передача в линию этих данных осуществляется по командам. Их подает логическое устройство, управляющее работой ключей и запуском-установкой механизма передачи. Разумеется, данные предварительно накапливаются на специальном носителе информации — барабане, а передатчик снабжается устройством автоматического запуска и остановки. Перерыв в разговоре выявляется с помощью детектора речи, электронных ключей и логической схемы.

В приемной части схема действует под управлением тонального, или речевого, сигнала. Обнаружив его, детектор замыкает ключ цепи для передачи речи к телефону. Одновременно размыкается и другой ключ — приема данных. Сразу же после прекращения поступления тонального сигнала в детектор ключи устанавливаются в противоположное положение, и начинается передача данных.

«ЛЮКАЛОКС» В СВЕТОТЕХНИКЕ

У лампы, созданной инженерами фирмы «Дженерал электрик», весьма высокие показатели: яркость света (по отношению к потребляемому количеству энергии) в 3 раза больше, чем у люминесцентных ламп, вдвое выше, чем у ртутных ламп, и в 6 раз выше, чем у «классических» ламп накаливания. Баллон новой лампы выполнен из стекла, отличающегося очень большой светопроницаемостью. Вместо нити накаливания сделана сигарообразная трубка, внутри которой между электродами нагреваются до очень высокой температуры пары натрия. Пары натрия испускают не желтовато-оранжевый свет, как известная натриевая лампа, а бело-золотистый свет, весьма приятный для глаза. Главная новинка в этой лампе — жаростойкий материал, из которого сделана трубка. Называют этот материал «люкалокс». Его получают спеканием плотно спрессованного тонкого порошка чистой окиси алюминия.

Срок службы новой лампы — около 6 тысяч часов, что по крайней мере в 5 раз больше срока жизни «классической» лампы накаливания.





ЗАДАЧИ НА СЕЧЕНИЯ

М. ПОТАПОВ, доцент МГУ.

Довольно часто на вступительных экзаменах в вузы предлагаются геометрические задачи, в которых задается некоторая плоскость сечения многогранника (куба, пирамиды, призмы), и требуется выяснить, в каком отношении эта плоскость делит его объем.

При решении подобных задач обычно возникают две трудности: построение сечения и вычисление объемов частей, на которые делится данный многогранник.

Однако эти трудности существенно уменьшаются, если при решении задач делать дополнительные построения вне рассматриваемого многогранника.

Разберем одну такую задачу для случая правильного многогранника (при произвольных многогранниках решение существенно не меняется, а ответы получаются такими же).

Дана правильная четырехугольная пирамида $SABCD$ с вершиной S. Через середины ребер AB, AD и CS проведена плоскость. В каком отношении эта плоскость делит объем пирамиды?

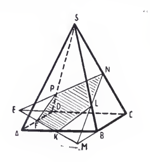


Рис. 1.

Пусть точки K и F — середины ребер AB и AD (рис. 1). Соединим их прямой, которая пересечет продолжение ребер CB и CD в точках M и E. Сравнивая треугольники BKM, AKF и DEF, получим, что $MB = \frac{1}{2}BC$ $(MC = \frac{3}{2}BC)$ и $ED = \frac{1}{2}DC$ $(EC = \frac{3}{2}DC)$.

Пусть точка N—середина ребра CS. Точки N и M лежат в плоскости грани SBC, поэтому прямая MN пересекает ребро BS в некоторой точке L.

Выясним теперь, в каком отношении точка L делит ребро SB. Для этого проведем в треугольнике CBS (рис. 2) среднюю линию NQ. Полученные треугольники NQL и LBM равны, так как у них $BM = NQ = \frac{1}{2}CB$, $\angle LBM = \angle NQL$ и $\angle BML = \angle QNL$ как накрест лежащие углы при

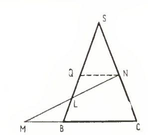


Рис. 2.

параллельных прямых NQ и CM. Но из равенства этих треугольников вытекает, что $BL = QL$, откуда получаем, что точка L делит ребро BS в отношении 1 : 3.

Так как точки E и N лежат в плоскости грани SDC, то проведенная прямая EN пересечет ребро SD в некоторой точке P. Легко показать, что эта точка делит ребро DS также в отношении 1 : 3.

Итак, мы построили наше сечение. Его плоскость пересекает пирамиду по пятиугольнику $LKFPN$ и делит ее на два таких многогранника, объемы которых вычислить сразу не представляется возможным. Для вычисления объема хотя бы одного из этих многогранников нужно сделать дополнительные построения и рассмотреть несколько пирамид.

Если внимательно посмотреть на чертеж, то можно убедиться, что объем многогранника $CDFKBLNP$, ограниченного треугольниками DFP и KLB, четырехугольниками $CNLB$ и $CDPN$, пятиугольниками $PFKLN$ и $DFKBC$, равен объему треугольной пирамиды $NECM$ без объема двух треугольных пирамид $LKBM$ и $PEDF$.

Вычислим объемы этих пирамид.

Пусть высота заданной пирамиды $SABCD$ равна H, а ребро основания равно a, тогда объем пирамиды $SABCD$ равен $V = \frac{a^2H}{3}$.

Так как точка N есть середина ребра CS, то легко показать, что перпендикуляр, опущенный из этой точки на плоскость $ABCD$, равен половине перпендикуляра, опущенного из точки S на плоскость $ABCD$,

то есть этот перпендикуляр равен $H/2$. Также легко показать, что перпендикуляры, опущенные из точек L и P на плоскость $ABCD$, равны $H/4$.

Площадь треугольника ECM равна $\frac{9}{8}a^2$.

Площадь каждого из треугольников DEF и BMK равна $a^2/8$. Тогда объем пирамиды $NECM$ равен $\frac{1}{3}\cdot\frac{H}{2}\cdot\frac{9}{8}a^2=\frac{9}{16}V$, а объем каждой из пирамид $PEFD$ и $LKBM$ равен $\frac{1}{3}\cdot\frac{H}{4}\cdot\frac{a^2}{8}=\frac{V}{32}$. Поэтому объем многогранника $CDFKBLNP$ равен:

$$V_1=\frac{9}{16}V-2\cdot\frac{V}{32}=\frac{V}{2}.$$

Значит, наша плоскость делит объем пирамиды в отношении 1 : 1.

Вычисление объема многогранника $CDFKBLNP$ без выхода за пределы пирамиды является более длинным и менее геометрически наглядным, чем разобранное выше решение. Однако для сравнения мы приведем и его.

Проведем плоскости через точки K, B, N и N, D, F (рис. 3), которые рассекут многогранник $CDFKBLNP$ на три пирамиды:

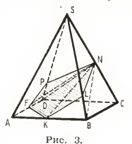


Рис. 3.

пятиугольную пирамиду $NKBCDF$ (N — вершина, пятиугольник $KBCDF$ — основание), треугольную пирамиду $NKBL$ (N — вершина, треугольник KBL — основание) и треугольную пирамиду $NPDF$ (N — вершина, треугольник PDF — основание). Вычислим объемы этих пирамид.

Так как точка N делит ребро CS пополам, то длина перпендикуляра, опущенного из точки N на плоскость $ABCD$, равна половине высоты заданной пирамиды, то есть $H/2$.

Площадь пятиугольника $KBCDF$ равна площади квадрата $ABCD$ без площади треугольника AKF, то есть $S_{KBCDF}=a^2-\frac{1}{2}\cdot\frac{a^2}{4}=\frac{7}{8}a^2$. Поэтому объем V_1 пирамиды $NKBCDF$ равен $V_1=\frac{1}{3}\cdot\frac{H}{2}\cdot\frac{7}{8}a^2=\frac{7}{48}Ha^2=\frac{7}{16}V$, где V — объем данной пирамиды $SABCD$.

Теперь определим объем V_2 пирамиды $NKBL$.

Заметим, что объем V пирамиды $SABCD$ равен удвоенному объему пирамиды $SABC$, у которой вершина находится в точке C, а основанием является треугольник ABS. Пусть высота этой пирамиды равна H_1, а площадь основания — $S\triangle_{ABS}$, тогда $V/2=S\triangle_{ABS}\cdot H_1/3$ или $V=S\triangle_{ABS}\cdot 2H_1/3$. Так как точка N — середина ребра CS, то перпендикуляр, опущенный из этой точки на плоскость ABS (то есть высота пирамиды $NKBL$), будет равен $H_1/2$. Заметим еще, что $KB=AB/2$, а $BL=BS/4$. Тогда $S\triangle_{KBL}=BL\cdot\sin\angle KBL\cdot KB/2=S\triangle_{ABS}/8$, а объем V_2 можно выразить так:

$V_2=(1/3)\cdot(H_1/2)\cdot(S\triangle_{ABS}/8)=V/32.$

Аналогично находится объем V_3 пирамиды $NPDF$:

$$V_3=\frac{1}{32}V.$$

Теперь легко определить объем V_4 многогранника $CDFKBLNP$:

$$V_4=V_1+V_2+V_3={}^1/_2V.$$

То есть заданная плоскость сечения делит объем пирамиды в отношении 1 : 1.

В этой задаче более или менее очевидно, что в сечении находится пятиугольник. Однако если одна из точек, определяющих сечение, лежит внутри многогранника, то представить себе сразу вид сечения почти невозможно. Решение таких задач часто довольно длинно и требует дополнительных построений. Обычно в таких случаях проводят вспомогательную плоскость, содержащую какую-либо прямую из искомого сечения и прямую одной из граней многогранника. Затем ищут точку пересечения этих прямых, то есть дополнительную точку сечения, находящуюся на грани многогранника. Дальнейший ход решения аналогичен разобранному примеру.

Решите самостоятельно следующие задачи:

1. Дан куб $ABCDA_1B_1C_1D_1$ с боковыми ребрами AA_1, BB_1, CC_1 и DD_1. В каком отношении делит объем куба плоскость, проходящая через вершину A, середину ребра BC и центр грани DCC_1D_1?

2. Дана правильная треугольная призма $ABCA_1B_1C_1$ с боковыми ребрами AA_1, BB_1 и CC_1. Через середины ребер AA_1 и AC и вершину B_1 проведена плоскость. В каком отношении эта плоскость делит объем призмы?

3. Дана правильная четырехугольная пирамида $SABCD$ с вершиной S. Через вершину B, середину ребра SC и точку, делящую ребро AD в отношении 1 : 2, проведена плоскость. В каком отношении эта плоскость делит объем пирамиды?

4. Дана правильная треугольная призма $ABCA_1B_1C_1$ с боковыми ребрами AA_1, BB_1 и CC_1. Пусть O и O_1—точки пересечения медиан в треугольниках ABC и $A_1B_1C_1$, а точка P делит отрезок OO_1 в отношении 5 : 1. Через точку P и середину ребер AB и A_1C_1 проведена плоскость. В каком отношении эта плоскость делит объем призмы?

Семинар по физике

СОГЛАСНЫ ЛИ ВЫ С ТАКИМИ РЕШЕНИЯМИ?

Б. КОГАН, старший преподаватель
Всесоюзного заочного энергетического института.

1. Первую половину пути поезд двигался со скоростью 40 *км/час*, а вторую — со скоростью 60 *км/час*. Какова средняя скорость поезда на этом пути?

Решение. Так как первая половина пути имеет такую же длину, как вторая, то средняя скорость поезда равна

$$\frac{40+60}{2} = 50 \textit{ км/час}.$$

2. Шар получил скорость 5 *м/сек* и катится по горизонтальной плоскости замедленно (вследствие трения). Зная, что за три секунды он прошел 10,5 *м*, найти путь, пройденный им за шесть секунд.

Решение. Пользуясь формулой:

$$s = v_0t - \frac{at^2}{2},$$

где $v_0 = 5$ *м/сек*, $t = 3$ *сек*, $s = 10{,}5$ *м*, находим, что $a = 1$ *м/сек*^{2}. Таково замедление, с которым двигался шар. Подставив теперь в эту формулу значения: $v_0 = 5$ *м/сек*, $t = 6$ *сек*, $a = 1$ *м/сек*^{2}, получим:

$s = 12$ *м*.

3. Планета имеет радиус $R_1 = 1\,000$ *км* и вращается с угловой скоростью $\omega_1 = 0{,}001$ *сек*$^{-1}$. Над экватором планеты движется спутник в сторону ее вращения. Радиус орбиты спутника $R_2 = 2\,000$ *км*, а угловая скорость спутника $\omega_2 = 0{,}003$ *сек*$^{-1}$. Какова скорость спутника относительно планеты?

Решение. Абсолютная линейная скорость спутника равна

$$v_2 = \omega_2 R_2 = 0{,}003 \times 2000 = 6 \textit{ км/сек},$$

а линейная скорость планеты равна

$$v_1 = \omega_1 R_1 = 0{,}001 \times 1000 = 1 \textit{ км/сек}.$$

Следовательно, скорость спутника относительно планеты имеет величину

$$v = v_2 - v_1 = 5 \textit{ км/сек}.$$

4. Вообразим, что Земля является единственным небесным телом в мировом пространстве. Тогда если космической ракете сообщить вертикальную скорость 11,2 *км/сек* (вторая космическая скорость), то она уйдет в бесконечность, где ее скорость упадет до нуля. Пусть теперь этой ракете сообщена вертикальная скорость не 11,2 *км/сек*, а 12,2 *км/сек*. Какой скоростью будет она обладать в бесконечности?

Решение. Искомая скорость, очевидно, равна разности

$$12{,}2 - 11{,}2 = 1 \textit{км/сек}.$$

5. Пластины плоского конденсатора присоединены к гальваническому элементу. Как изменится сила их притяжения, если они будут помещены в непроводящую жидкость с относительной диэлектрической проницаемостью $\varepsilon = 3$?

Решение. Так как сила взаимодействия заряженных тел обратно пропорциональна ε, то сила притяжения пластин уменьшится в три раза.

6. В конденсаторе C_1 электрическое поле

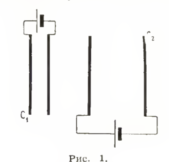


Рис. 1.

имеет напряженность 100 *в/м*, а в конденсаторе C_2—50 *в/м* (рис. 1). Какой будет напряженность поля между обкладками конденсатора C_1, если поместить его внутрь конденсатора C_2, как показано на рис. 2?

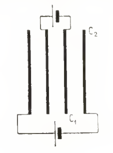


Рис. 2.

Решение. Так как рассматриваемое поле складывается из поля конденсатора C_1 и поля конденсатора C_2, то искомая напряженность равна $E = 100 + 50 = 150$ *в/м*.

ГЛАЗАМИ ЭКЗАМЕНАТОРА

Доктор химических наук Г. ХОМЧЕНКО.

СУЩНОСТЬ ЭЛЕКТРОЛИЗА

Электролиз — это тема, которая рассматривается в школьных курсах как физики, так и химии. И подобно тому, как у семи нянек дитя остается без присмотра, так и эта тема часто отдается на откуп самим учащимся — они должны сами связать воедино физическую и химическую стороны электролиза. Естественно, это удается сделать далеко не всем, что немедленно сказывается на вступительных экзаменах. Во всяком случае, тема электролиза — это тот «пробный камень», на котором проверяется на экзаменах способность поступающих к самостоятельному мышлению. Они должны четко представлять сущность электролиза, знать его законы и правила составления уравнений электродных реакций и суммарного уравнения процесса, уметь решать соответствующие задачи, знать основные аспекты применения электролиза в народном хозяйстве.

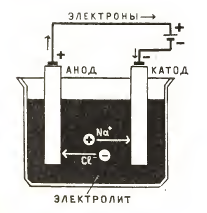
Итак, электролиз. В растворах и расплавах электролитов имеются разноименные по знаку ионы (катионы и анионы), которые, подобно всем частицам жидкости, находятся в хаотическом движении. Если в такой раствор или расплав электролита,— например, в расплав хлорида натрия NaCl,— погрузить электроды и пропускать постоянный электрический ток, то ионы будут двигаться к электродам: катионы Na^+ — к катоду, анионы Cl^- — к аноду (схема внизу). Ионы натрия Na^+, достигнув катода, принимают от него электроны и восстанавливаются:

$$Na^+ + e = Na,$$

а хлорид-ионы Cl^-, отдав электроны аноду, окисляются:

$$2Cl^- - 2e = Cl_2.$$

В итоге на катоде будет выделяться металлический натрий, а на аноде — хлор.



Если теперь почленно сложить уравнения этих двух электродных реакций (предварительно умножив первое на 2), то получим общее или суммарное уравнение электролиза хлорида натрия:

$$2Na^+ + 2Cl^- = 2Na + Cl_2$$

или

$$2NaCl = 2Na + Cl_2.$$

Как видно, рассмотренные реакции являются окислительно-восстановительными (см «Наука и жизнь» № 1, 1967 г.). Поэтому **электролизом называется окислительно - восстановительный процесс, протекающий на электродах при прохождении электрического тока через раствор или расплав электролита.** Сущность электролиза состоит в осуществлении химических реакций за счет электрической энергии: восстановления—на катоде и окисления—на аноде. При этом катод отдает электроны катионам, а анод принимает электроны от анионов.

Восстановительное и окислительное действие электрического тока во много раз сильнее действия химических восстановителей и окислителей. Так, ни один химический окислитель не может отнять у фторид-иона F^- его электрон. Поэтому долгое время фтор не могли получить в свободном состоянии, хотя соли фторид натрия NaF и фторид кальция CaF_2 широко распространены в природе. Отнять электрон у фторид-иона удалось лишь при электролизе расплавленных солей фтора. В этом случае на аноде выделяется фтор ($F^- - e = F$, $F + F = F_2$), а на катоде — металлический натрий или кальций ($Na^+ + e = Na$ или $Ca^{2+} + 2e = Ca$).

Процессы в расплавленных электролитах — это наиболее простой случай электролиза. Более сложные процессы протекают при электролизе **водных растворов электролитов**. Обычно в школьных учебниках эти процессы рассматриваются в чрезмерно упрощенной форме — без учета непосредственного участия в электролизе молекул воды. Более строго эти процессы можно рассмотреть на примере электролиза водного раствора того же хлорида натрия NaCl. В этом случае в растворе, кроме гидратированных ионов Na^+ и Cl^-, присутствуют молекулы воды, которые могут участвовать в электродных реакциях. При прохождении тока через раствор и здесь катионы Na^+ движутся к катоду, а хлорид-ионы Cl^- — к аноду. Однако реакции, протекающие на электродах, уже существенно отли-

чаются от реакций, идущих в расплавленной соли. Так, на катоде вместо ионов натрия Na^+ будут восстанавливаться молекулы воды:

$$2H_2O + 2e = H_2 + 2OH^-,$$

а на аноде будут окисляться хлорид-ионы Cl^-:

$$2Cl^- - 2e = Cl_2.$$

В итоге на катоде выделится водород, на аноде — хлор, а в растворе (вблизи катода) будет накапливаться едкий натр NaOH, при образовании которого отрицательные заряды ионов OH^- компенсируются положительными зарядами ионов Na^+. Общее уравнение электролиза водного раствора NaCl в ионной форме будет иметь вид:

$$2H_2O + 2Cl^- = H_2 + Cl_2 + 2OH^-,$$

или в молекулярной форме:

$$2H_2O + 2NaCl = H_2 + Cl_2 + 2NaOH.$$

Подобным образом электролиз протекает в концентрированных растворах хлорида натрия. Если же раствор разбавленный и концентрация NaCl мала, то на аноде вместо хлорид-ионов будут окисляться молекулы воды:

$$2H_2O - 4e = O_2 + 4H^+.$$

Суммируя уравнения катодной и анодной реакции, получим общее уравнение электролиза применительно к данному случаю:

$$6H_2O = 2H_2 + O_2 + 4OH^- + 4H^+.$$

При перемешивании ионы H^+ и OH^- образуют воду. Поэтому окончательное уравнение будет иметь вид:

$$2H_2O = 2H_2 + O_2.$$

Таким образом, электролиз разбавленного раствора хлорида натрия сводится к разложению воды электрическим током на водород и кислород. Количество хлорида натрия в растворе при этом остается неизменным, и его роль сводится лишь к созданию электропроводящей среды.

Если в растворе или расплаве электролита одновременно присутствует несколько катионов, то для решения вопроса, в какой последовательности они будут восстанавливаться на катоде, следует руководствоваться *рядом напряжений металлов*, который приводится в учебниках по химии. Чем левее располагается металл в ряду напряжений, тем он химически активнее, тем характернее для него ионное состояние и тем труднее восстанавливаются его ионы на катоде. Так, например, при электролизе растворов солей активных металлов, стоящих в ряду напряжений до алюминия включительно, на катоде восстанавливаются молекулы воды, а не катионы этих металлов.

Характер же реакций, протекающих *на аноде*, зависит как от присутствия молекул воды, так и от вещества, из которого сделан анод. Обычно аноды подразделяют на нерастворимые и растворимые. Первые изготовляются из угля, графита, платины, иридия; вторые — из меди, серебра, цинка, кадмия, никеля и других металлов. На нерастворимом аноде в процессе электролиза происходит окисление анионов или молекул воды. При этом анионы бескислородных кислот (например, S^{2-}, I^-, Br^-, Cl^-) при их достаточной концентрации легко окисляются. Если же раствор содержит анионы кислородных кислот (например, SO_4^{2-}, NO_3^-, CO_3^{2-}, PO_4^{3-}), то на аноде окисляются не эти ионы, а молекулы воды.

Растворимый анод при электролизе подвергается окислению (растворению). В качестве примера здесь можно привести электролиз раствора хлорида двухвалентной меди $CuCl_2$ при медных электродах. Если анод сделан из того же металла, катион которого находится в растворе, то при электролизе он будет растворяться, отдавая электроны источнику тока. А на катоде при этом выделяется металл. Протекающие процессы можно изобразить так:

на аноде

$$Cu - 2e = Cu^{2+},$$

на катоде

$$Cu^{2+} + 2e = Cu.$$

При почленном сложении этих уравнений анодной и катодной реакций получается тождество 0 = 0, а не общее уравнение. Это говорит о том, что в данном случае процесс сводится к анодному окислению атомов меди и катодному восстановлению ионов меди, или, иными словами, к переносу меди с анода на катод. При этом количество ионов меди Cu^{2+} в растворе остается неизменным.

Если же электролизу при тех же медных электродах будет подвергаться раствор хлорида натрия NaCl, то уравнение процесса будет иметь вид:

$$2H_2O + Cu = H_2 + Cu(OH)_2.$$

В этом случае NaCl не претерпевает изменений.

Характер реакций, протекающих при электролизе, зависит не только от растворителя (воды), концентрации электролита и природы электродов, но и от концентрации водородных и гидроксильных ионов, плотности тока на электродах и ряда других факторов. Так, при большой концентрации ионов водорода H^+ на катоде может протекать реакция их восстановления:

$$2H^+ + 2e = H_2.$$

А при большой концентрации ионов гидроксила OH^- на аноде могут окисляться эти ионы:

$$4OH^- - 4e = O_2 + 2H_2O.$$

Что же касается плотности тока, то ее можно так увеличить, что, например, при электролизе раствора сульфата меди $CuSO_4$ наряду с восстановлением ионов меди будет наблюдаться и выделение водорода.

Поступающие в вузы должны хорошо знать не только качественную, но и количественную сторону электролиза, которая основывается на двух законах Фарадея. Согласно первому из них, количество вещества, окисленного на аноде или восстановленного на катоде, пропорционально количеству прошедшего через раствор или расплав электричества. Согласно же второму закону, количества окисляющихся или восстанавливающихся веществ на электродах при пропускании одного и того же количества электричества пропорциональны их химическим эквивалентам. Так, при пропускании через электролит 96 500 кулонов электричества окисляется на аноде или восстанавливается на катоде 1 *г-экв* любого вещества. Это количество электричества называется числом Фарадея, или фарадеем.

Оба закона Фарадея можно выразить общей формулой:

$$m = \frac{Э \cdot Q}{F},$$

где m — масса окисленного или восстановленного вещества; Э — его химический эквивалент; Q — количество кулонов электричества, прошедшее через электролит; F—число Фарадея. Учитывая, что количество электричества Q равно произведению силы тока I в амперах на время t в секундах, эту формулу можно переписать так:

$$m = \frac{Э \cdot I \cdot t}{96\,500}.$$

Если $I \cdot t = 1$ кулону, то:

$$m = \frac{Э}{96\,500} = E.$$

Величина E называется электрохимическим эквивалентом вещества и характеризует собой количество вещества, окисляющегося или восстанавливающегося на электродах при прохождении через электролит 1 кулона электричества. Как видно, химический эквивалент связан с электрохимическим соотношением:

$$Э = E \cdot F.$$

В заключение следует отметить, что при электролизе во многих случаях выделяется вещества меньше, чем должно получиться, согласно законам Фарадея. И это не потому, что законы Фарадея неточны. Все дело в том, что наряду с основными электродными процессами окисления или восстановления при техническом электролизе практически всегда протекают побочные или параллельные реакции — например, реакции взаимодействия образовавшегося вещества с электродом или электролитом или выделение наряду с металлом водорода и другие. Поэтому для учета той части прошедшего через электролит электричества, которая расходуется на получение желаемого продукта, введено понятие **выход по току**. Выход по току η можно определить как отношение количества полученного вещества в данных условиях электролиза m_1 к количеству, теоретически вычисленному на основании закона Фарадея:

$$\eta = \frac{m_1 . 96\,500}{Э \cdot I \cdot t} \cdot 100\%.$$

Приведенные соотношения лежат в основе всех расчетов, связанных с процессами электролиза.

ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ:

1. Напишите уравнения реакций, протекающих на угольных катоде и аноде, а также суммарную реакцию электролиза растворов соответственно сульфата меди $CuSO_4$ и сульфата натрия Na_2SO_4.
2. Через последовательно соединенные электролитические ванны с платиновыми электродами пропускался ток. В первую ванну налита подкисленная вода, во вторую — раствор нитрата серебра $AgNO_3$ и в третью — раствор хлорида двухвалентной меди $CuCl_2$. Какие продукты выделились на электродах во всех трех ваннах и в каких весовых количествах, если известно, что в первой ванне выделился на катоде 1 *мг* водорода?
3. Какой должна быть сила тока, чтобы при пропускании его через расплав хлорида магния $MgCl_2$ на катоде выделилось бы 6 *г* магния за 5 часов? Какое количество хлора при этом выделится на аноде?
4. При пропускании тока силою в 3 *а* в течение 1 часа выделяется 3,58 *г* двухвалентного металла. Вычислите атомный вес металла.
5. При рафинировании меди ток силою в 50 *а* выделяет за 10 часов 550 *г* меди. Вычислите выход меди по току.

ЗАДАЧНИК КОНСТРУКТОРА

Задача № 1

При максимальном ходе поршня гидроцилиндра (рис. 1) груз поднимается на определенную высоту. Каким образом при тех же размерах цилиндра можно увеличить высоту подъема, не применяя механических передач?



Рис. 1.

Инженер Ф. ТАРАС.
Москва.

Задача № 2

Детали, имеющие форму стакана со сферическим дном, свободно движутся по трубе (рис. 2а) или скатываются по лотку (рис. 2б), причем направление дна не ориентировано. Предложите конструкцию устройств, после прохождения которых детали будут двигаться вертикально одна за другой, только дном вниз.

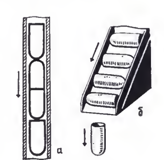


Рис. 2.

Инженер А. КУЗИН.
Московская область.

ЗА РУЛЕМ

СТАРТУЕТ НОВЫЙ «ЗАПОРОЖЕЦ»

В 1959 году с конвейера завода «Коммунар» сошла первая советская микролитражка. Этот день увенчал большой труд коллектива завода: нужно было коренным образом перестроить технологию, создать штампы, возвести новые корпуса цехов, конструктивно доработать модель машины, созданную на Московском заводе малолитражных автомобилей. Пришлось переучиваться рабочим. Но вот все это позади. Юркие «Запорожцы» побежали по дорогам. А на ватман уже легли новые линии. Конструкторы, технологи думали над тем, как сделать машину удобнее, надежнее.

Появился более мощный и долговечный двигатель, новая система терморегулирования, улучшенное охлаждение. Несколько изменились кузов, системы отопления, электрооборудования. «Запорожец» постепенно завоевывал популярность. Все чаще на завод стали поступать письма с благодарностью. Автомобиль «шагнул» и за пределы нашей страны.

Но уже тогда, когда первые микролитражки покинули завод, конструкторы начали думать над тем, как будет выглядеть их следующая модель. Художники мечтали о совершенных линиях кузова, сотни эскизов и макетов были на пути этих поисков.

Так родилась еще одна модель отечественной машины — «Запорожец-966В» (см. 6—7-ю стр. цветной вкладки).

ПЕРВЫЙ ВЗГЛЯД

Вот он стоит, новый «Запорожец», на заводском дворе, поблескивая стеклами фар и хромом облицовки. Кузов машины несущий, цельнометаллический. Микролитражка имеет законченную, красивую форму. Почти ничто не напоминает привычного «Запорожца». Разве что двери. Их в автомобиле по-прежнему две. Но и они претерпели изменения. Теперь дверь открывается по ходу автомобиля. В этом заключено известное преимущество: исключается так называемая «парусность», когда внезапно открывшаяся на ходу дверь действует как парус, и машину может занести. Салон автомобиля стал просторнее. Увеличился и багажник. Отправляясь в дальний путь, владелец автомобиля сможет часть своего багажа уложить за спинкой заднего сиденья. Там достаточно места. Одним словом, «Запорожец» стал больше и красивее. «Растянутый» щит приборов из черного пластика, черное рулевое колесо с двумя спицами, «перчаточный» ящик — все это придает внутреннему убранству салона изящество.

На щите приборов красиво и продуманно конструкторы разместили спидометр, указатели уровня бензина и температуры масла, контрольные лампы аварийного давления масла в двигателе, разряда аккумуляторной батареи, указателей поворота и дальнего света фар. Чуть в стороне — контрольная лампа отопителя.

Для удобства водителя на новую машину устанавливаются два зеркала заднего вида — на крыле и внутри кузова. Вместе с большим задним стеклом это облегчает наблюдение за дорогой.

Передние сиденья тоже сделаны по-новому. Как и раньше, можно регулировать их положение в продольном направлении, откидывать целиком вперед, когда надо сесть на заднее сиденье. Но теперь регулируется еще наклон спинки; сиденья можно раскладывать для устройства спальных мест.

Перед передним стеклом имеется люк, который служит для вентиляции кузова. Его не было в прежнем «Запорожце».

РАЗБИРАЯСЬ В КОНСТРУКЦИИ

Двигатель нового «Запорожца» по традиции воздушного охлаждения. Его, как и прежде, выпускает Мелитопольский моторный завод. Мощность мотора, который будет устанавливаться на новый автомобиль,— 30 лошадиных сил [1]. Он работает на бензине А-72—74.

Контрольный расход топлива на сухом ровном участке гладкого шоссе при движении автомобиля с полной нагрузкой со скоростью 30—40 километров в час не должен превышать 5,9 литра на 100 километров.

Система питания претерпела некоторые изменения. Бензиновый бак «перекочевал» из багажника в заднюю часть кузова. Непосредственно над ним, за задним сиденьем, расположилась и выведенная нару-

[1] Этот двигатель описан в № 5 «За рулем» за 1966 г.

жу герметичная с клапанами пробка наливной горловины. Она не портит внешнего вида автомобиля.

Ленинградский карбюраторио-агрегатный завод снабдил двигателестроителей новым карбюратором К-125. Улучшает работу двигателя и новый инерционно-масляный с фильтрующим элементом воздухоочиститель.

Изящные воздухозаборники, удачно вписывающиеся в силуэт новой машины, расположены в зоне наименьшей запыленности и позволяют наиболее полно использовать скоростной напор при движении автомобиля. А термостат, размещенный в раструбе вентилятора, по мере необходимости открывает или закрывает заслонку, перекрывающую выход воздуха из мотоотсека.

Сцепление «Запорожца-996В» однодисковое, сухое. Оно ничем не отличается от этого узла прошлой модели.

Коробка передач механическая, с четырьмя передачами вперед и одной назад. Все шестерни, кроме шестерен первой передачи и заднего хода, косозубые и снабжены синхронизаторами. Переключают передачи, как и у прежнего «Запорожца», рычагом, расположенным на тоннеле пола, через тягу.

Главная передача представляет собой спиральную коиическую пару, передаточное число в которой 4,63. Дифференциал с двумя сателлитами также конический.

Весь силовой агрегат устанавливается в трех точках на резиновых подушках.

В новом автомобиле мы снова встречаемся с полностью разгруженными полуосями с карданными шарнирами, которые соединяют полуоси со ступицами задних колес.

Передняя подвеска выполнена конструктивно поновому. Она независимая, торсионная с дополнительными пружинами. Гидравлические амортизаторы двустороииего действия, телескопические. Отлитые за одно целое с тормозными барабанами из перлитного ковкого чугуна ступицы передних колес снабжены роликовыми коническими подшипниками.

Задняя подвеска независимая, пружинная. Амортизаторы такие же, как и на передней. Стальные, кованые ступицы задних колес снабжены коническими подшипниками. В отличие от прежней модели колея задних колес у новой машины при работе подвески не изменяется.

Колеса и шины такие же, как и у прежнего «Запорожца». Давление воздуха в шинах передних колес — 1,4—1,6 атмосферы, задних — 1,7—1,9 атмосферы.

Ножной тормоз «Запорожца-966В» удобен в эксплуатации. Колодки (плавающие) нет необходимости регулировать, зазоры устанавливаются автоматически. Через гидравлический привод тормоз действует на все колеса. Диаметр тормозных цилиндров передних колес увеличен до 22 миллиметров. Это обеспечивает надежное и быстрое торможение без заноса.

Ручной тормоз действует, как и обычно, только на задние колеса. Рычаг ручного тормоза, расположенный справа от рулевой колонки на тоннеле пола, посредством тросового привода действует через уравнитель на колодки тормозов.

Электрооборудование, как и во всех современных отечественных легковых автомобилях, 12-вольтовое, с однопроводной системой; отрицательный полюс соединен с «массой».

Под капотом, в багажном отсеке, не занимая полезной площади багажника, устанавливается аккумуляторная батарея на 42 ампер-часа.

Генератор переменного тока номинальной мощностью 250 ватт размещен на одной оси с вентилятором. Работает он совместно с реле-регулятором и выпрямителем. Немало хлопот причиняют водителям и механикам коллекторы и щетки генераторов постоянного тока. Они часто выходят из строя. Этих недо-



статков нет у генераторов переменного тока, они проще по конструкции, а главное, установка переменного тока работает на автомобиле в два раза дольше.

На новом «Запорожце» смонтирован электрический стартер правого вращения с дистанционным включением и муфтой свободного хода.

Фары с двухнитевыми лампами ближнего и дальнего света, подфарники, боковые указатели поворота, задние фонари дают возможность водителю чувствовать себя уверенно на дороге ночью.

Кроме трех плавких предохранителей, расположенных в одном блоке под капотом багажника, на панели приборов имеется отдельный термобиметаллический предохранитель.

Отопительная установка «переселилась» в багажник. Но сразу вы ее не увидите. Она скрыта щитом и находится под ветровым стеклом. Отопитель, как и раньше, работает на бензине, воздух засасывается в него из кузова электрическим вентилятором. Нагретый в теплообменнике, ои подается на ветровое стекло и к ногам водителя и пассажиров, сидящих на переднем и задием сиденьях.

Путь нагретого воздуха сократился, он перестал терять так нужное зимой тепло на нагрев тоннеля, а отопителю, который получает уже сравнительно теплый воздух из кузова, требуется меньше энергии на его подогрев. Эффект очевиден.

Знакомство с новым «Запорожцем» состоялось. На дороги страны выходит первая партия автомобилей.

В. СТЕШЕНКО, главный конструктор автомобильного завода «Коммунар».
г. Запорожье.

МАШИНКА ДЛЯ ЗАТОЧКИ КАРАНДАШЕЙ

Так ли просты вещи, которыми мы пользуемся каждый день? Даже если исключить сложные радио- и электроприборы и обратиться к предметам, подобным мясорубке и консервному ножу? Не спешите с ответом: под незатейливой внешностью бытовых приборов нередко скрываются сложные принципы и законы точных наук, призванные творческим даром конструкторов на службу простоте.

Взять хотя бы машинку для заточки карандашей, которую выпускает владимирский завод «Автоприбор» (схема на цветной вкладке справа). Внешне ее конструкция крайне проста — в этом легко убедиться, ибо машинка без труда разбирается на части. Основа машинки — режущий механизм с цилиндрической фрезой, вправленной в державку. Он вставляется в отверстие на вертикальной стенке основания и вместе с корпусом фиксируется в таком положении запорной крышкой. В цилиндрических каналах по бокам корпуса скользят два штока, ведущие к прижимному патрону, а ниже располагается пластмассовый сборник-коробочка для стружек.

Для того, чтобы заточить карандаш, нужно прежде всего сжать «ушки» прижимного патрона и через открывшееся на его лицевой стенке отверстие вставить карандаш до упора в канал державки. Затем прижимной патрон следует отвести от лицевой стенки запорной крышки и отпустить «ушки»: зубчатые кулачки патрона при этом зафиксируют его на карандаше, а сжатые головками штоков пружины будут прижимать карандаш к режущей фрезе. Теперь можно приступать к заточке — начинать вращать по часовой стрелке рукоятку машинки.

Просто? Просто. Но если попытаться проследить за процессом заточки карандаша более внимательно, то постепенно обнаружатся довольно сложные явления. Прежде всего сам режущий механизм машинки не так прост, как кажется на первый взгляд. Одно из его основных звеньев представляет собой так называемую планетарную передачу, с помощью которой простое вращательное движение рукоятки превращается в сложные перемещения фрезы.

Вместе с рукояткой вращается и круглая торцовая часть державки, играющая роль водила — у края ее укреплена небольшая шестеренка, которую в планетарных передачах называют сателлитом. Вращающееся водило заставляет ее отправиться в путешествие по внутренней части большого неподвижного зубчатого колеса, при этом зубья приходят в зацепление, и маленькая шестеренка начинает вращаться вокруг собственной оси (схема А на цветной вкладке справа). В результате жестко связанная с ней фреза не только обегает вокруг карандаша, но и вращается вокруг собственной оси.

Если на схеме шестерню-сателлит и неподвижное колесо заменить их так называемыми начальными окружностями, то движение сателлита можно представить как качение без скольжения меньшей окружности по внутренней части большой окружности. При этом каждая точка на меньшей окружности должна описывать кривую, известную в математике под названием гипоциклоиды (схема Б). Форма гипоциклоиды зависит от величины отношения m радиуса большой неподвижной окружности к радиусу окружности-сателлита.

Когда это отношение представляет собой целое число, то после одного «обхода» большой окружности каждая точка на окружности-сателлите вернется точно туда, откуда начала свой путь. При этом гипоциклоиды будут иметь вид своеобразных «звезд»: при $m = 3$ — трехконечной, при $m = 4$ — четырехконечной, называемой астроидой (схема Б). Точки же, лежащие вне меньшей окружности (например, концы зубьев шестерни-сателлита), и точки внутри нее будут при этом описывать кривые, называемые соответственно удлиненной и укороченной гипоциклоидами, или гипотрахоидами.

Но в машинке для заточки карандашей отношение m передаточного механизма не является целым числом. Этот параметр можно подсчитать как отношение чисел зубьев в неподвижном колесе и шестерне, которые соответственно равны 24 и 11, и в результате получить 2,1818(18) — периодическую дробь. Если из курса математики вспомнить, что при $m = 2$ гипоциклоида вырождается в диаметр большой окружности, то нельзя не удивиться странному выбору параметров передаточного механизма. Впрочем, такой ли уж он странный?

Если отвлечься от того факта, что фреза вращается под некоторым углом к оси карандаша, то можно допустить, что окружность-сателлит на схеме В — это сечение фрезы, а точка, описывающая гипоциклоиду,— вершина сечения режущей спирали фрезы. Тогда можно без труда заметить, что если отношение m равно целому числу, то во время «обхода» карандаша фрезой эта режущая точка будет касаться карандаша только в одних и тех же точках, или, иными словами, фреза будет вгрызаться в карандаш в одних и тех же местах. Причем даже при достаточно большом числе режущих кромок в фрезе обрабатываемая поверхность будет далека от идеальной.

В тех же случаях, когда параметр m представляет собой рациональное дробное число (например, 3,2), точки окружности-сателлита описывают растянутую гипоциклоиду с пересекающимися ветвями (схема В). Например, у передаточного механизма машинки для заточки карандашей с $m = 2{,}1818(18)$ гипоциклоида «замкнется» лишь после того, как шестерня-сателлит совершит 24 оборота и 11 раз «обежит» по неподвижной окружности (схема Г). При этом точка контакта режущей кромки фрезы с карандашом будет все время сдвигаться по направлению вращения водила и режущее полотно будет как бы подготавливать себе плавный вход при следующем вгрызании в тело карандаша. В результате обрабатываемая поверхность получится гладкой, а грифель карандаша не будет ломаться.

Впрочем, целость грифеля зависит не только от этого. Прежде всего она обеспечивается тем, что по мере заточки карандаша упругая реакция распрямляющихся пружин на штоках патрона постепенно уменьшается и карандаш прижимается к фрезе с меньшей силой. Кроме того, в той части, где фреза как бы заходит «сама на себя» — это обеспечивает остроту заточки грифеля,— в державке сделан специальный паз, исключающий заклинивание грифеля и его поломку (схема Д). Из этой же схемы видно, что кривая, описываемая удаленной от передаточного механизма точкой фрезы, на самом деле не будет похожа на рассмотренные выше гипоциклоиды. Это будет сложная пространственная траектория, представляющая собой своего рода проекцию укороченной гипоциклоиды (гипотрахоиды) на некоторую коническую поверхность, образующие которой перпендикулярны конической поверхности, описываемой осью фрезы (схема Е).

Несколько слов о прижимном патроне, в корпусе которого размещен пружинный кулачковый механизм (схема Ж). «Управляющий» этим механизмом диск заканчивается «ушком», при нажатии на которое диск поворачивается. При этом входящие в отверстия на нем «хвостики» кулачков начинают перемещаться, заставляют кулачки вращаться вокруг втулок-осей и убирать внутрь свои зубчатые «лапки», открывая карандашу проход в державку режущего механизма. Если же отпустить «ушко», то под действием пружины поворотный диск начнет вращаться в обратную сторону, и кулачки зажмут карандаш в патроне.

НАЧАЛЬНЫЕ ОКРУЖНОСТИ

САТЕЛЛИТ

НЕПОДВИЖНОЕ КОЛЕСО

ВОДИЛО

А

„УШКИ"

КОРПУС

ДЕРЖАВКА

ФРЕЗА

ПЕРЕДАТОЧНЫЙ МЕХАНИЗМ

ЗАПОРНАЯ КРЫШКА

КАРАНДАШ

ПРИЖИМНОЙ ПАТРОН

ШТОК

ОСНОВАНИЕ

СБОРНИК ДЛЯ СТРУЖЕК

РУКОЯТК

m=2

ГИПОЦИКЛОИДЫ

ГИПОТРАХОИДЫ

Б

РЕЖУЩИЙ МЕХАНИЗМ (ВИД СВЕРХУ)

ФРЕЗА

ПРУЖИНЫ

УПРУГАЯ РЕАКЦИЯ ПРУЖИНЫ

ДЕРЖАВКА

Д

„УШКИ"

КУЛАЧКИ

„ХВОСТИКИ"

ФРЕЗА

m=3

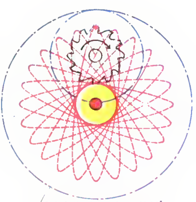
В

ОСЕВЫЕ ВТУЛКИ

ПРУЖИНА

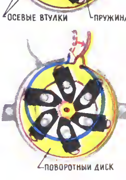


Г





Е



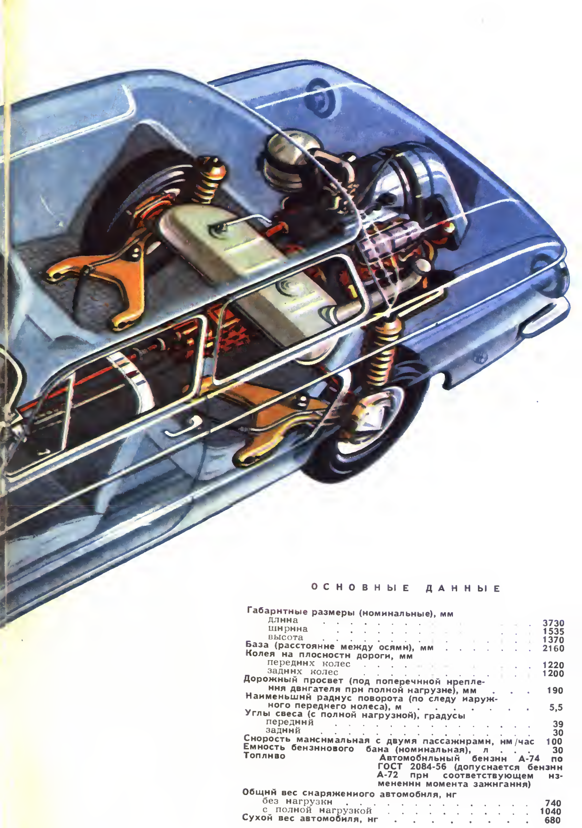
Ж



СТАРТУЕТ НОВЫЙ «ЗАПОРОЖЕЦ»

Обратите внимание, «Запорожец» вырос и похорошел. Дверь теперь открывается по ходу автомобиля. Внутреннее убранство — щиток приборов, утопленная рулевая колонна, раскидывающиеся сиденья — делает машину удобнее и привлекательнее. Изящные воздухозаборники расположены в зоне наименьшей запыленности.

Мощкость двигателя возросла. Карбюратор К-125 способствует хорошей работе мотора. Бензобак размещен в задней части кузова. Отопитель «переселился» в багажник. Изменилась конструкция передней подвески. Исчезла «косолапость» задних колес. Тормозные колодки не нуждаются в регулировке.



ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Габаритные размеры (номинальные), мм	
длина	3730
ширина	1535
высота	1370
База (расстояние между осями), мм	2160
Колея на плоскости дороги, мм	
передних колес	1220
задних колес	1200
Дорожный просвет (под поперечиной крепления двигателя при полной нагрузке), мм	190
Наименьший радиус поворота (по следу наружного переднего колеса), м	5,5
Углы свеса (с полной нагрузкой), градусы	
передний	39
задний	30
Скорость максимальная с двумя пассажирами, км/час	100
Емкость бензинового бака (номинальная), л	30
Топливо	Автомобильный бензин А-74 по ГОСТ 2084-56 (допускается бензин А-72 при соответствующем изменении момента зажигания)
Общий вес снаряженного автомобиля, кг	
без нагрузки	740
с полной нагрузкой	1040
Сухой вес автомобиля, кг	680



1
2
3
4
5

Зебровая амадина

Из всех ткачиков, которых держат у себя любители экзотических птиц, по красоте оперения и легкости разведения в неволе первое место, бесспорно, принадлежит зебровой амадине.

Родина зебровой амадины — Австралия, где стаи этих птиц можно видеть на равнинах с отдельно стоящими деревьями или кустарниками. Амадина весьма общительна и гнездится большими колониями. Одиночное гнездо — редкое явление. На одном дереве можно обнаружить более 20 гнезд. Несмотря на это, в колонии совершенно отсутствуют ссоры.

После постройки гнезда, материалом для которого служат травянистые стебли и овечья шерсть, самка откладывает яйца. Полная кладка состоит из 4—6 яиц, из которых после 13—15 дней насиживания вылупляются голые и абсолютно беспомощные птенцы. Птенцы растут быстро и после вылета некоторое время еще держатся около гнезда, а затем вся семья присоединяется к другим выводкам, и стая кочует, перелетая с места на место. Излюбленную пищу взрослых птиц составляют всевозможные семена трав и культурных злаков, а также различные насекомые, которых они отыскивают в траве.

В домашних условиях зебровых амадин, как и других ткачиков, содержат в клетках или небольших садках. Клетки должны быть сделаны полностью из металла, но можно содержать их и в клетках с деревянным остовом и металлическими прутьями, типа канареечных, хотя они менее гигиеничны. Летом, если возможно, хорошо держать этих птичек на открытом воздухе в вольерах, которые представляют собою деревянный остов, обтянутый металлической сеткой с размером ячейки не более $1{,}5 \times 1{,}5$ см. Края сетки зашиваются выструганными планками. В клетках или вольере необходимо разместить жердочки диаметром 1—1,5 см, которые изготовляются из мягкого дерева: липы, орешника и т. д. Они размещаются так, чтобы птица могла свободно перепрыгивать с одной на другую жердочку и, сидя на ней, не загрязняла бы корм и воду. На поддон клетки насыпается чистый речной песок, который по мере загрязнения меняется. Поддон обязательно должен быть выдвижным, чтобы при чистке клетки меньше беспокоить птичек. Если любитель предпочитает поддон застилать чистой бумагой, то в этом случае птице необходимо ставить чистый песок в отдельной баночке. В клетке всегда должны быть чистая вода и свежий корм.

Зебровые амадины очень выносливы и нетребовательны как в отношении ухода за ними, так и в отношении корма. Они неплохо себя чувствуют, питаясь просом, канареечным семенем, овсянкой и коноплей. Коноплю необходимо давать в небольшом количестве, так как при преобладании ее в корме у птицы нарушается обмен веществ, и она гибнет.

Особое значение имеют естественные источники витаминов — фрукты и овощи, которые предварительно измельчаются, а также листья салата, мокрицы, всходы овса или канареечного семени.

В домашних условиях зебровые амадины могут размножаться в любое время года, но лучше, конечно, приурочить разведение амадин к теплым и светлым весенним месяцам. Для этого на стенку вольеры или снаружи клетки вывешивается гнездовой ящик, наподобие небольших скворечников, но с продолговатым летком. На дно клетки кладется немного строительного материала: сено, мох, мелкие перья...

При виде гнездового ящика у амадин пробуждается инстинкт размножения. Птицы начинают делать в нем гнездо, которое в законченном виде имеет форму небольшой дыни с круглым отверстием, расположенным в сторону летка.

После откладки первого яйца амадин беспокоить не следует, так как они могут бросить насиживать яйца или выкармливать птенцов.

За два-три дня до появления птенцов в кормовой рацион включают мягкий корм: кашу, вкрутую сваренное яйцо или размоченный в кипяченой воде и затем отжатый белый хлеб. В корм во время выкармливания птенцов добавляется 5—6 капель рыбьего жира. После вылета птенцов из гнезда родители приступают к следующей кладке. Более двух-трех выводков в год получать от одной пары не следует. После вылета третьего выводка, а еще лучше после второго гнездовой ящик необходимо снять, чтобы птицы могли правильно провести очередную линьку и отдохнуть. Соблюдение этих условий дает хорошие результаты, так как крепкие и отдохнувшие птицы лучше выкармливают своих птенцов, и в результате этого вырастает крепкое и здоровое потомство.

Кроме зебровой амадины, в живых уголках наших любителей содержатся и другие виды ткачиков, преимущественно африканские. Среди них наиболее часто можно видеть японских красногорлых и рисовых амадин, чешуйчатых, трехцветных и двухцветных муний, а также различных астрильдов: тигрового, серого и амаранта.

Если какие-нибудь из имеющихся у вас ткачиков отказываются выводить птенцов, то подложите яйца, лучше слабо насиженные, в гнездо к зебровой амадине. Лучших приемных родителей не найти.

А. РАХМАНОВ.

На вкладке слева:
1. Тигровый астрильд.
2. Японская амадина.
3. Зебровая амадина (слева) и выведенная из нее белая домашняя.
4. Бронзовая амадина.
5. Огненный ткачик.

РЕФЕРАТЫ

АПТЕКА В ЯБЛОКЕ

Известно, что яблоки содержат ряд витаминов, а также антибиотики, предупреждающие бактериальные заболевания, микроэлементы и вещества, снижающие вредное воздействие радиоактивных излучений. В Свердловской лаборатории биоактивных веществ плодов и ягод установили, что из 100 крупноплодных сортов только 4—5 содержат одновременно большие количества сопряженно действующих витаминов С и Р. Автор приводит такое объяснение: основные «фармацевтические фабрики» яблока находятся непосредственно под кожурой, в нескольких (3—5) слоях клеток. И поэтому для крупных яблок количество таких клеток, отнесенное к единице объема (веса), оказывается значительно меньшим, чем для мелких. В заметке перечислен ряд богатых витаминами средне- и мелкоплодных морозостойких сортов (Ранетка Лисавенко, Сеянец 2-46-57, Ранетка Мелина, Любимец новый, Сеянец Аниса № 2 и другие), выведенных селекционерами Сибири, Алтая и Урала и представляющих интерес для других районов страны. Кстати, большая часть материалов номера журнала посвящена развитию садоводства на Урале.

Л. ВИГОРОВ «Витамины в яблоках», «Садоводство» № 1, 1967 г.

УЧИТЕСЬ ГОВОРИТЬ ПО-ЯПОНСКИ

Японский язык, на котором говорят около 100 миллионов человек и ежемесячно издаются несколько сотен научно-технических журналов, в последнее время все больше интересует ученых и инженеров. Распространенное представление об исключительной трудности японского языка во многом объясняется его необычной системой письма, использующей иероглифы. Предлагаемый самоучитель включает 12 уроков (12 приложений к журналу), каждый из которых содержит элементы письменности, фонетический комментарий, тексты для чтения и диалогов, а также «домашние задания». Автор считает, что японский не является исключением среди других иностранных языков и можно добиться неплохих практических результатов в его изучении даже за сравнительно короткий срок.

В. П. ЛАВРЕНТЬЕВ. Самоучитель японского языка. Приложение к журналу «Азия и Африка сегодня» № 1, 1967 г.

ЗНАКОМЫЕ ИМЕНА НА ЛУННОМ ГЛОБУСЕ

Принято считать, что начало лунной картографии положили первые зарисовки нашего спутника, опубликованные в самом начале XVII века. Наиболее подробный атлас, которым располагали ученые через 360 лет после этого, был составлен в масштабе 1 : 3 500 000 по лучшим фотографиям Луны, сделанным с Земли. Разумеется, в этот атлас не попала «невидимая сторона», на долю которой приходится 41% лунной поверхности. Невидимую часть Луны сделали достоянием астрономов советские автоматические станции «Луна-3» (1959 год) и «Зонд-3» (1965 год). В выходящей из печати второй части Атласа обратной стороны Луны помещена фотографическая карта западного полушария невидимой части, выполненная в масштабе 1 : 5 000 000, а также исправленная штриховая карта восточной части, выполненная в масштабе 1 : 10 000 000 Исправления удалось сделать благодаря новой методике обработки сигналов, переданных с «Луны-3» и записанных на магнитной пленке.

Недавно комиссия Академии наук СССР утвердила список из 153 наименований различных объектов лунной поверхности. К именам М. В. Ломоносова, К. Э. Циолковского, Д. И. Менделеева, Джордано Бруно, Т. Эдисона, Жюля Верна, которые несколько лет назад появились на лунных картах, сейчас прибавились имена 19 выдающихся деятелей астронавтики и ракетостроения: Н. И. Кибальчича, Ю. В. Кондратюка, С. П. Королева, Ф. А. Цандера и других. На картах есть имена 48 астрономов — А. А. Белопольского, Б. П. Герасимовича, Г. А. Тихова, Г. А. Шайна (СССР), Е. Антониади (Франция), Х. Доплера (Австрия), Ф. Шлезингера (США) и других, а также 39 физиков, 10 математиков, 9 биологов, 7 химиков.

На основе материалов, полученных с автоматических станций, создан полный глобус Луны в масштабе 1 : 10 000 000, первая полная карта всей поверхности в масштабе 1 : 5 000 000, единая система селенографических координат и наименований.

Ю. Н. ЛИПСКИЙ. Глобальная система координат и наименований на Луне. «Вестник Академии наук СССР» № 1, январь 1967 г.

РАЗ СОВРЕШЬ, ДВА СОВРЕШЬ...

Уже довольно давно известно, что с помощью гипноза можно влиять на те или иные физиологические функции организма, например, вызывать чувство голода, усиливать водный обмен организма, влиять на состав крови. Автор статьи провел серию экспериментов, пытаясь выяснить, насколько устойчивы такие «внушаемые» физиологические реакции, насколько быстро организм распознает обман.

В одной серии опытов пациенту внушали, что он ест бутерброд с колбасой, и организм реагировал на это усилением выделением желудочного сока. Однако с каждым последующим сеансом этот эффект ослабевал и после 14—18 «обманов» гипноз уже не мог заменить настоящий бутерброд.

Более сложной оказалась картина, когда испытуемым внушали, что они пьют сладкий сироп. Из 11 человек шестеро реагировали на такое внушение нормально: у них наступала так называемая гипогликемия, то есть содержание сахара в крови становилось значительно меньше нормы. Происходило это потому, что поджелудочная железа поддавалась обману и выделяла в кровь инсулин для расщепления сахара из «выпитого» сиропа. Этот лишний инсулин и приводил к чрезмерному снижению уровня сахара. Труднее оказалось объяснить, почему под действием того же внушения у трех испытуемых уровень сахара в крови повышался (гипергликемия), а у двух вообще не изменялся. И в этих экспериментах после нескольких ежедневных внушений «сироп» переставал действовать.

Автор выдвигает гипотезы, которыми пытается объяснить полученные экспериментальные результаты. Он, в частности, считает, что у разных людей внушения управляют физиологическими функциями, действуя по разным каналам. Более того, возможно, что даже у одного человека в зависимости от характера внушения при гипнозе «работают» разные каналы управления организмом.

М. Л. ЛИНЕЦКИЙ. Новые материалы о нейродинамике реализации неадекватных внушений в гипнозе. «Вопросы психологии» № 1, январь — февраль 1967 г.

ПО СЛЕДАМ ТАЛИДОМИДНОЙ ТРАГЕДИИ

Пять лет назад миру стали известны трагические события, которые произошли в ряде зарубежных стран,— снотворный препарат талидомид, когда его принимали беременные женщины, вызывал серьезные нарушения в развитии человеческого эмбриона. К такому выводу специалисты пришли лишь после того, как несколько тысяч женщин родили детей с различными уродствами. Эти события не только привлекли внимание широкой общественности к экспериментальной тератологии (наука о нарушениях в развитии эмбриона), но и активизировали исследования в этой области.

Основные трудности на пути исследователей связаны с тем, что многие химические вещества по-разному влияют на эмбрионы человека и подопытных животных. Так, например, зловещий талидомид совершенно безвреден для эмбрионов млекопитающих, кроме одной породы новозеландских кроликов. И наоборот, ряд медикаментов, безвредных для человеческого эмбриона, приводит к серьезным нарушениям развития эмбриона животных. Так, в частности, кортизон вызывает уродства у некоторых видов мышей, инсулин — у куриного эмбриона. Существуют и универсальные тератогенные (приводящие к уродствам) факторы, действующие и на человека и на всех животных. Это радиоактивные излучения, кислородное голодание, ряд химических препаратов, например, угнетающих синтез нуклеиновых кислот.

Некоторые вредные воздействия на эмбрион животного могут обнаруживаться у взрослого организма через многие годы после его рождения и даже через несколько поколений. Сейчас изучаются нарушения, возникающие при выработке условных рефлексов, и другие признаки неполноценности нервной системы. Замечаются «неполадки» в эндокринной системе, которые приводят к нарушению нормального роста.

Для решения конкретных проблем тератологии необходимо объединить усилия эмбриологов, морфологов, физиологов, эндокринологов, генетиков, токсикологов.

А. П. ДЫБАН. Некоторые актуальные задачи экспериментальной тератологии. «Вестник Академии медицинских наук СССР» № 1, 1967 г.

57 МИЛЛИОНОВ СБЕРКНИЖЕК

По сравнению с довоенным периодом сумма вкладов в сберкассах страны увеличилась в 26 раз и к началу прошлого года составила 18,7 миллиарда рублей. Этих денег хватило бы, чтобы купить все запасы товаров (кроме продовольственных) в торговой сети страны. Приведенную сумму можно охарактеризовать еще и так: она примерно равна зарплате за 2,5 месяца 80 миллионов рабочих и служащих, занятых в народном хозяйстве. Особенно резко (на 19% вместо средних 11%) выросли вклады в 1965 году. В этом году из каждых 100 рублей доходов трудящиеся внесли в сберкассы примерно 2,5 рубля, или в 3 раза больше, чем в начале пятилетки. К концу года в сберкассах страны было 57 388 000 вкладов, средняя сумма вклада на душу населения составила 80 рублей.

Автор приводит большое число статистических данных, убедительно показывающих, как в развитии вкладных операций сберкасс отражается рост благосостояния городского и сельского населения страны, как вклады трудящихся помогают государству развивать промышленность и сельское хозяйство, расширять жилищное строительство.

В. БОРИСОВ. Развитие сберегательного дела в СССР. «Вестник статистики» № 1, 1967 г.

● О ЧЕЛОВЕКЕ, О ЕГО ДУШЕ

НА ОСЕЛКЕ ПРИРОДЫ

Борис РЯБИНИН.

Жаркая дискуссия разгорелась вокруг проекта строительства Нижне-Обской ГЭС. В чем ее суть?

Все мы, советские люди, заинтересованы в том, чтоб наша страна как можно более быстрыми темпами наращивала энергетические мощности. Обь — могучая река с неисчерпаемыми запасами «белого угля», дающего, как известно, самую дешевую электроэнергию. Кажется, все ясно... Нет, не все.

Схема энергетического освоения Оби, составленная «Гидропроектом», вызвала бурные протесты видных ученых и ряда организаций. Дебаты выплеснулись на страницы периодической печати. С анализом проекта, с доводами «за» и «против» выступили «Правда» и «Литературная газета», журналы «Коммунист» и «Природа». Были опубликованы коллективные открытые письма, под которыми стояли подписи Героев Социалистического Труда, лауреатов Ленинских премий, директоров научно-исследовательских институтов.

Дважды выступил на эту тему писатель-природолюб сибиряк Сергей Залыгин. Инженер-гидротехник по образованию, кандидат технических наук и член комиссии Сибирского отделения Академии наук СССР по использованию и охране водных ресурсов Сибири и Дальнего Востока, Залыгин проштудировал сотни специальных статей, посвященных гидростроительству; он ездил в институты Ленинграда и Украины, чтоб досконально изучить, как в современных условиях наилучшим образом решаются вопросы затопления.

При создании всякого искусственного «моря» уходят под воду большие пространства земли, уходит лес, сельскохозяйственные угодья . Кроме того, тем, что есть на поверхности, еще не определяется истинная стоимость земли. Сколько может лежать в ней, в недрах, скрытого от дневного света и человеческих глаз! А из бассейна Оби что ни день, то все новые и новые вести там нашли газ, там ударила из новой скважины нефть... По подсчетам, понадобится пятьсот лет, чтобы Нижне-Обская ГЭС, несмотря на всю ее сказочную мощность, могла выработать такое количество энергии, какое способны дать недра Приобья. А если все нефтеносные и газоносные площади зальет водой, попробуй-ка добудь! Или строить «мор-

Очерк второй. См. «Наука и жизнь» № 8, 1966 г.



ЗАВОД

Днепродзержинский коксохимический завод коммунистического труда известен не только как передовое предприятие, но и как завод-сад.

После пуска завода в эксплуатацию на территории завода осталось очень много всякого хлама, который накапливался и в конце концов образовал слой неплодородного грунта толщиной в 2—5 метров.

Систематическая работа всех сотрудников избавила территорию завода от пыли и грязи. Было привезено большое количество плодородной почвы; посадка растений велась в тесном сотрудничестве с работниками Днепропетровского ботанического сада. Большую работу провела научный сотрудник ботанического сада Вера Михайловна Бабкина, которая в течение 12 лет испытывала влияние различных газов, образующихся при производстве, на растения.

В 1952 году были посажены деревья, кустарники, разбиты цветники. Через несколько лет грязную и запущенную территорию завода нельзя было узнать. Сейчас зеленые насаждения занимают площадь 17 гектаров, на которых растет 5 тысяч деревьев и 35 тысяч различных кустарников. Преобладают плодовые насаждения: яблони, груши, сливы, абрикосы, черешня, вишня, грецкий орех, персики, крыжовник, малина, смородина, виноград...

ские» нефтяные города по типу Нефтяных Камней на Каспии? Они тоже вскакивают в копеечку! Да ведь еще не все разведано. А как вести дальнейшие геологические поиски? Невольно задумаешься и начнешь колебаться: стоит ли огород городить, надо ли менять кукушку на ястреба?

Да это еще не все. Площадь затопления при создании Нижне-Обской ГЭС грандиозна, она намного превосходит все известное ранее. Так, по некоторым данным, удельные показатели затопления земель здесь в 30 раз больше, чем в США, и в шесть-семь раз превосходят средние по РСФСР. Без малого в 70 раз больше, чем на Енисее. В семьдесят! А ведь земля наша советская при всей ее громадности небесконечна, и пора ее нам тоже жалеть.

Мне знакомы эти места. Помню, летел я на самолете над Обью, направляясь в Салехард — центр полуострова Ямал и Ямало-Ненецкого национального округа, омываемого с одной стороны водами Оби и Обской губы. Лес, тайга, бесконечные залесенные темные пространства, перемежаемые проплешинами снеговых полян... Сверху они казались безжизненными (вероятно, также безжизненными кажутся они проектировщикам, когда они глядят на расстеленную перед ними карту), но в действительности они населены. Это родные места народов ханты и манси. Взметывая снежную пыль, там проносятся упряжки оленей, идет на лыжах меткий охотник в тайгу. Глаза, как щелочки, а все видят, примечают: и след горностая и шишку, раскрошенную белкой... Куда подеваться всему, если вдруг хлынет вода на эти пространства, покроет все бескрайней волнующейся гладью?

Академик М. А. Лаврентьев — вице-президент Академии наук СССР и председатель Сибирского отделения АН СССР — заявил, что затопление чрезвычайно осложнит транспортные условия в низовьях Оби. Появление пресноводного моря с такой большой площадью зеркала изменит здешний климат, в низинах появится много новых болот. Климатологи заявляли: запускаем Ледовитый океан в глубь Сибири.

Нет, решать надо очень вдумчиво. Не промахнуться бы! Когда прикинули все это, подсчитали — ужаснулись...

А «Гидропроект» упрямится. По его соображениям выходит: ничего страшного, плакать и печалиться не о чем. Ему важно одно — подавай электроэнергию, скрытую в падающей воде. Упорство, прямо скажем, не совсем похвальное.

Выступления прессы, особенно статьи Залыгина «Лес, земли, воды, и ведомство» — и «Дело народное, а не ведомственное!» сделали свое дело. Против проекта высказался и Тюменский обком партии. Проект предложили пересоставить, сделав варианты расчетов на отметки 16, 18, 23 (но уж никак не на 42 метра или 37, как предполагалось поднять уровень реки по первоначальному варианту). Для окончательного решения признали необходимым создать специальную правительственную комиссию по Оби.

Неспециалисту, естественно, затруднительно судить о всех тонкостях. Но ясно одно: самая соблазнительная дешевка может обернуться неслыханной дороговизной, если

—С А Д



Не забыты и декоративные деревья и кустарники: тополь канадский, тополь пирамидальный, тополь болеана, белая акация, клен, верба, шелковица, липа, кизил, каштан, бирючина, лох серебристый, бузина, желтая акация, тамариск, сирень, кизильник, жимолость, граб, айва обыкновенная, черемуха.

Многочисленны цветущие травянистые растения: хризантемы (свыше 30 сортов), ирисы (15 сортов), лилии, ромашки белоцветная и крупноцветная, солнечник шероховатый, канны, тюльпаны, гладиолусы, георгины (20 сортов), пионы, аквилегии, герань, флоксы (15 сортов), астры многолетние...

Опыт показал, что более устойчивыми против газов являются растения, выращенные безрассадным способом.

За счет отходов заводского тепла отапливаются оранжереи, и поэтому расходы на выращивание растений незначительны.

Цветы растут везде: в цехах, в общежитии, в клубах, в больнице, в детских садах, в столовых завода.

На снимке слева: озелененная территория коксохимического завода. На правом: в заводской оранжерее.

Д. ШУТКЕВИЧ, старший садовод Днепродзержинского коксохимического завода.

действовать с кондачка. Энергия превратится в абсолютно невыгодную, если вместе с водой бросить на лопасти турбин остальные богатства природы. «Семь раз примерь — один раз отрежь»,— гласит старая мудрая народная пословица.

●

На память приходит разговор с Героем Советского Союза, легендарным человеком, испытавшим ужас гитлеровских лагерей и фабрик смерти, бывшим летчиком, угнавшим из-под носа эсэсовских охранников с острова Пенемюнде немецкий самолет и тем самым спасшим жизнь себе и товарищам,— Михаилом Девятаевым.

Мы плыли по Волге на комфортабельном белоснежном теплоходе «Белоруссия». Девятаев — коренастый, плотный, совсем не напоминающий своим видом о том, что ему довелось перенести. В синем макинтоше, в черной форменной фуражке с речной эмблемой и капитанскими золотыми шевронами на рукаве (Девятаев водит скоростную «Ракету», корабль на подводных крыльях), он стоял на палубе, положив руку на перила и как-то по-особенному строго вглядываясь в сумрачную водную ширь, по которой перекатывались крупные желтые волны. (Да, в этот час река была именно сумрачной, и это, вероятно, дало соответствующее направление мыслям Девятаева.) Вдруг он разразился гневной тирадой:

— Что стало с Волгой! Обижаются волгари. Рыбы не стало, чистой воды — и той нет. Вон ее сколько, а пить нельзя; скоро купаться нельзя будет. Вот здесь, где мы плывем, раньше были колхозные владения, самые плодородные, самые доходные. Теперь все залито. А зачем? Почему было не одамбовать... вот хотя бы здесь? Можно было бы сохранить многие земли. Голландцы — те даже у моря отвоевывают часть дна. Или, может, понизить отметку на метр? Сколько уцелело бы лугов, богатых дичью угодий! Охота, знаете, какая тут была! А теперь, глядите, запакостили сколько... Ужас! Вода гниет, смотреть противно, в ней и рыба жить не станет. Обижаются волгари, крепко обижаются. Даже некоторые проживать теперь не хотят на Волге. Говорят: чтоб не видеть...— И он широко повел рукой, показывая на полуразрушенные кусты, на березы, подмытые и грустно поникшие к воде, на ошметки всплывших и медленно влекомых течением торфяников, на коряги, которые то и дело приходилось обходить теплоходу...

Не беру на себя смелость судить, насколько обоснованно было возмущение Девятаева, но в чем-то он был прав.

Вспомнились замечательные строки Некрасова:

> Кто живет без печали и гнева,
> Тот не любит отчизны своей...

Строить надо, а Волжские гидростанции во многих отношениях являются энергетическим чудом нашего времени. Не случайно сюда приезжали учиться энергетики Объединенной Арабской Республики, других стран. Но имелась в суждении Девятаева и горькая правда.

Ужас, если пользоваться его словами, заключался не в том, что Волгу перегородили

плотинами. И даже не в том, что неузнаваемо преобразились волжские пейзажи. (Хотя, конечно, Жигули жалко, как жалко и другие дорогие русскому сердцу памятные места.) В конце концов откуда-то должна браться электроэнергия — без нее промышленность ожидает паралич. Ужас, что река оказалась захваченной врасплох, что не удосужились подготовить дно будущей Большой Волги, вычистить его... Вот это урон, и какой! (И, конечно, ужас, что воды действительно недостаточно. А недостаточно ее потому, что бездумно рубятся леса по берегам рек. Из-за этого, кстати, в значительной мере мелеет и Каспий. Возник проект переброски вод северных рек в бассейн Камы и Волги. Но лес вырубается и там. Что же дальше?)

Перед глазами у меня возникает картина: залитый солнцем, весь в легкой чешуйчатой ряби и всплесках жидкого золота, Верх-Нейвинский пруд. (Верх-Нейвинск — есть такой старинный уральский городок недалеко от Свердловска.) Солнечные лучи просвечивают воду на большую глубину, я перегибаюсь через борт лодки и вдруг вижу нечто необыкновенное, фантастическое...

Под днищем лодки проплывают какие-то вертикальные голые колонны. Их много — целая чаща. Некоторые гладки от верхушки до комля, другие с короткими обломанными сучьями, рогаты...

В первый момент теряешься, мозг отказывается понять, что это такое. Догадка приходит спустя минуту: лес! Подводный лес! Лес из одних стволов, без коры, без листьев и хвои. Мертвый, утонувший, он все еще не желает сдаваться, не падает... («Деревья умирают стоя»!)

Когда-то, когда строили верх-нейвинскую плотину, заводчики не очень были расположены церемониться. Построили — и залили. Ложе даже не потрудились подготовить, очистить от леса. Леса было много — стоит ли его жалеть? Тратить время, рабочую силу...

Два столетия уже стоит этот утопленный лес и, вероятно, простоит еще долго (в воде он не гниет, его не ломают ветры и бури, не подтачивают корней осенние ливни, время почти не властно над ним) как необычайный и позорный памятник бескультурья и дикости, которыми была отмечена минувшая эпоха.

То было время хищничества, хозяйничал частник.

А зачем порой так же поступаем мы?

Какая необходимость была начинать заполнение ложа Братского моря, не сняв росший там лес? Сроками пуска электростанции это не вызывалось. Выходит, только для отчета, для того, чтобы отрапортовать: вот какие мы скорые да лихие!

Ох, эта скорость да лихость! Дорого она обходится. Погибли, безвозвратно утеряны для народного хозяйства миллионы кубометров леса. Где-то его будут рубить. А здесь, в Братске, так же, как в Верх-Нейвинске, когда-нибудь будут плыть люди в лодке и возмущаться: варвары, погубили лес...

Потеря древесины — еще не все. Сколько потом потребуется усилий, чтобы очистить дно, приготовить тони для разведения и лова рыбы? Начнется гниение, цветение, вода отравляется, идет ниже и отравляет там. Значит, отняв у Родины земли кус, мы не озаботились и тем, чтоб хотя бы сберечь ей на потребу воду...

Надо сказать, что в проблеме водохранилищ, как в фокусе, сходятся все задачи охраны природы.

Помню, киевляне сокрушались: будет Киевское море — изменится климат украинской столицы. Ветер не станет приносить фитонциды с заднепровских лугов, а ведь именно этим объяснялись особые, здоровые свойства воздуха матери городов русских, соперничавшей с лучшими бальнеологическими курортами...

Все это должно идти в расчет, все надо учитывать. И нам кажется, абсолютно правы наши друзья-чехи, считающие необходимым включать в стоимость сооружаемых предприятий, энергетических или других, потери от исключения из хозяйственного баланса сельскохозяйственных угодий (ведь если б их продолжать эксплуатировать, они давали бы урожаи зерна, сено, продукты животноводства и прочее, значит, надо учитывать и стоимость этой продукции), и расходы на рекультивацию, то есть исправление территории, испорченной в ходе строительства (заравнивание земли, засыпка ям, покрытие почвенным плодородным слоем и пр.), и на освоение земли, которую придется осваивать взамен утраченной и т. д., и т. п. Именно лишь такой подсчет позволит безошибочно определить, стоит ли воздвигать то или иное предприятие, или, быть может, его лучше перенести в другое место.

«Труд есть отец богатства, земля его мать». Это выражение английского экономиста В. Петти любил повторять Карл Маркс.

Земля — величайшее наше сокровище, самый большой дар природы, которым мы располагаем. Нет земли — нет ничего.

Природопользование не простая вещь, вернее, она давно перестала быть простой. Мало быть хорошим специалистом в той или иной отрасли; ныне от того, кто хочет пользоваться благами природы, требуются обширные познания, искусство сочетать многое.

Так природа проверяет не только душевный склад человека, его эмоциональность, но и деловые способности: широту мышления, дальновидность, хозяйственную сметку и рачительность.

Надо ли рубить лес? Надо ли заготовлять песок? Надо ли эксплуатировать богатства озер, морей, рек, возводить электростанции и плотины, прокладывать ирригационные системы, перепускать воду из одной реки в другую, делать тысячи других больших и малых вещей, переустраивая свою землю? Надо, надо, надо. Конечно же, надо! Но весь вопрос в том, как и где.

Триединая задача сбережения природы — использование, охрана, возобновление — будет решена только тогда, когда мы будем

проникать глубоко в суть явлений, видеть далеко, по-государственному. Тогда не будет конца богатствам нашим.

●

Однажды мой земляк, премудрый уральский сказочник Павел Петрович Бажов, обронил примечательную мысль: есть люди *широкоглазые* и *узкоглазые*, которые видят только около себя, да и то плохо, а что дальше, с боков, не видят, в полную противоположность широкоглазым...

Определенную ограниченность, узость взглядов, думается мне, проявили архитекторы, взявшиеся реконструировать главную магистраль Свердловска — проспект Ленина.

Как-то мне позвонили по телефону из редакции газеты «Вечерний Свердловск» и попросили принять участие в публичном обсуждении проекта реконструкции части проспекта Ленина, точнее, пока что лишь черновых наметок. Как выяснилось вскоре, приглашение это имело совершенно определенный прицел: надо было собрать как можно больше защитников зелени и природы.

Большой зал клуба рабкоров в Доме печати набрался полон. Это свидетельствовало о заинтересованности общественности.

Собственно, речь шла только об одном элементе реконструкции — об озеленении. И в зале сидели в основном специалисты и «болельщики» озеленения, любители-садоводы, цветоводы, директор дендрария с помощниками, работники горзеленстроя.

Ведущий инженер проекта, молодой и, как мне сказали, способный архитектор, развесил чертежи и наброски, затем дал толковые пояснения. Аудитория слушала настороженно, внимательно.

В общих чертах замысел авторов проекта сводился к следующему: убрать всю зелень с центральной оси проспекта. Кто бывал в Свердловске, тот знает, что почти на всем протяжении проспекта Ленина, посередине его, идет сквер. Вот на него-то в первую очередь и замыслили покуситься архитекторы. Под обстрел был взят также хорошо разросшийся сад-сквер напротив гостиницы «Большой Урал» и сквер поменьше, где стоит памятник Свердлову. Все их, по мнению докладчика, следовало переустроить и «улучшить», «сделать более современными».

В данный момент рассмотрению подвергался участок проспекта от улицы Карла Либкнехта до улицы Луначарского, то есть три квартала длиной; но сразу же было оговорено, что это только начало реконструкции. Сперва здесь, а потом и дальше...

— Бродвей им понадобился,— въедливо заметил пожилой представительный мужчина, сидевший в первом ряду, и я почувствовал плохо скрытую иронию. Его слова слышали все.

Да, именно Бродвей — это он подметил очень тонко. Никакой зелени, камень да асфальт. Лишь около стен должны жаться отдельные деревья с высокими кронами и голыми стволами внизу. Докладчик особо подчеркнул эту деталь.

Поняв, к чему клонится дело, зал неодобрительно зашумел.

— А чем вам не нравится сейчас проспект Ленина? — выкрикнул кто-то из рядов.

— Видите ли,— начал объяснять архитектор,— сейчас улица разделена на пять коридоров: тротуар и полоса газона с кустарниками и деревьями, проезжая часть, мостовая, центральный сквер, опять проезжая часть и опять газон и тротуар... Это лишает перспективы, придает провинциальный вид...

Так это же очень хорошо, что улица разделена на пять естественных коридоров, что пешеходы отделены живой зеленой стеной от проезжей части, и пыль, грохот транспорта, выхлопные газы вязнут в зеленой защите! Давно установлено: там, где есть насаждения, меньше досаждает пыль, впятеро меньше шума. «Зеленый друг» — это не только легкие города, он и страж тишины, сберегающий нервы граждан. Даже одним своим видом зелень способствует хорошему настроению. Тоже факт! Но эта сторона дела, как видно, меньше всего интересовала авторов проекта.

Докладчик был прав, указав на некоторую провинциальность в облике города. Но в том ли ее надо было искать? Позволительно усомниться во вкусе тех, кто предлагал отказаться от исторически сложившегося облика проспекта. Отвергая провинциальность, они тут же скатывались к стандартности решения (не ее ли они и понимали под «более современным видом»?).

Сквер по всей длине проспекта уже облагораживался в послевоенные годы (были поставлены красивые чугунные решетки — обрамление, подсадили много деревьев — лип, кленов, заасфальтировали дорожки и т. д.), в него уже вложили немало денег. Не вызывалась перепланировка и какими-либо другими соображениями (улицы Свердловска достаточно широки, не перегружены транспортом). Словом, не было абсолютно никакой необходимости — по крайней мере в данное время — затевать такую ломку. Не оправдан, следовательно, был бы и новый крупный расход средств (тем более в городе имелось немало мест, которые взывали о благоустройстве).

И скверы разрослись — загляденье! В них появилась желанная тень, так радующая горожан в полдневный июльский зной... Значит, все дело было во взглядах, во вкусе и... еще в отношении к растительному миру, к миру природы вообще.

— А что вы вперед собираетесь делать: сперва все убрать и потом посадить или подсаживать и постепенно убирать старое? — поинтересовались у докладчика.— Ведь надо сколько ждать, пока снова вырастет... деревья тем более...

— Нет, сначала, конечно, подсаживать, а потом убирать,— поспешил ответить спрошенный, стремясь хоть немного сгладить неблагоприятное впечатление, произведенное его сообщением.

— А какие деревья будете сажать?

Этот вопрос поставил его в тупик.

— Затрудняюсь сказать,— проговорил он

неуверенно после продолжительной паузы.— Я не озеленитель...

Вот-те раз! Берется за составление проекта озеленения — и «я не озеленитель»... Легкомысленно!

В зале присутствовал еще один архитектор. Почувствовав отрицательную реакцию аудитории и видя, что проект начинает пускать пузыри, он решил бросить ему спасительный конец.

— Я только что вернулся из Бразилии,— сказал он.— Был в Рио-де-Жанейро. И я должен сказать, что там тоже нет зелени в центре города...

Это была тонко замаскированная диверсия: я бы сказал, запрещенный прием. В Рио-де-Жанейро, видите ли, нет — так почему бы и нам не сделать так же?

А почему мы должны слепо преклоняться перед авторитетом Рио-де-Жанейро? Магическое слово — Рио-де-Жанейро! Прямо-таки ослепляющее для некоторых. Остап Бендер когда-то благоговел перед ним. А нам, советским людям второй половины XX столетия, пожалуй, и необязательно (хотя и мы признаем своеобразную, по-южному яркую и броскую красоту бывшей бразильской столицы).

В Рио-де-Жанейро нет зелени! А вот когда к нам приезжал Фидель Кастро, так он как раз обратил внимание на то, как зелены наши города, каким кудрявым, веселым убранством одет Свердловск... Он был восхищен этим и после рассказывал на Кубе.

Бесспорно, мы не прочь взять лучшее из практики зарубежного градостроительства. Однако надо ли копировать все? Почему города должны быть похожими, как гайки?

Хорошее контрвозражение выдвинул один из присутствующих:

— Так капиталисты же не живут в деловом центре города! Они побудут там в своих конторах, а потом уезжают к себе на виллу, за город, где у них и пальмы и все такое прочее. В центре им, конечно, зелень ни к чему. А нам она нужна везде...

Больше всего в этой истории меня поразило легкое отношение к делу и откровенное невежество товарищей из архитектурного управления. Они были совершенно безразличны к природе, не чувствовали ее благодетельного влияния, им было все равно — посадить деревья или вырвать их с корнем, будет на проспекте Ленина растительность или не останется и признака ее. Последнее, судя по всему, даже больше привлекало их...

Они показали себя действительно «узкими специалистами». Браться за составление проекта озеленения — и даже не изучить древесных пород! Что это — леность? Тупость мышления? Представьте, что авиаконструктор взялся конструировать самолет, не имея представления о материалах, которые будет пользовать... Абсурд! Даже помыслить нельзя о таком! А тут как будто так оно и должно быть. Проявилась застарелая, порочная точка зрения: природа — а что с нею считаться? Я ее знаю и не изучив: а если и не знаю — какая разница? Сойдет и так!

Ан, не сойдет. Пренебрежение к законам природы наказывается самой природой. Маленький пример. В Сочи построили павильон «Березка» (для торговли сувенирами). Вот где сочетались изящный вкус и бережливое



отношение к природным аксессуарам!—так с восхищением подумал я (и, верно, не я один), впервые увидев павильон. Вообразите: огромный кедр пропущен сквозь козырек, нависший над входом.. Современно, красиво, оригинально: главное — «современно»! Но я вынужден был категорически изменить свое мнение, приехав в Сочи через год.

Кедр посох. Пропало все очарование. А почему так вышло? Составили проект, удачно включив в ансамбль дерево; но не озаботились, как дать жить дереву. Забетонировали корни. Сойдет! Увы, не сошло. Пренебрежение к интересам дерева (живого!) привело к разрушению всего архитектурного замысла.

Не знаю, все ли поняли архитекторы на зтом собрании. Боюсь, что не все. Они были обескуражены результатом обсуждения, но не слишком. Пришлось отложить исполнение своего замысла. Однако нет никакой уверенности, во всяком случае, лично я не поручусь, что однажды, пробудившись поутру, свердловчане не окажутся поставленными перед свершившимся фактом — явятся рабочие и начнут вырубать, выкорчевывать, и вся зелень с проспекта Ленина исчезнет в мгновение ока...

Ведь было же в Москве, в саду за площадью Восстания: чтоб поставить летний торговый павильон, срубили вековые липы, хотя рядом было свободное место. А в парке Петродворца, под Ленинградом, хотели пустить в расход огромные дубы, чтобы вместо них соорудить ресторан — тоже временную «торговую точку». Осуществиться злодеянию помешало лишь вмешательство группы видных ленинградских писателей и художников.

В статье «Правды» «Как сады помешали «архитектурному ансамблю»» приводилось письмо фронтовика С. Казакова из города Глазова, Удмуртской АССР. В сорок третьем году он воевал под Мелитополем. «Форсировав реку Молочную,—пишет он,—мы вошли в сады пригорода. Нам необходимо было закрепиться на новом рубеже, замаскировать танки, орудия, сделать окопы. И в зто тяжелое для нас время мы старались сберечь фруктовые сады, копали окопы, не повреждая корней деревьев. Мы строго запретили рубить деревья для устройства перекрытий окопов, хотя зти перекрытия повысили бы надежность оборонительных сооружений. Но мы знали, что зто наши сады и на следующий год они принесут урожай нам. Мы деревья берегли. И вот теперь... нашлись люди, которые с легким сердцем губят то, что мы сохраняли ценой своих жизней в годы войны. Они заслуживают строгого наказания».

Следует задуматься над этим письмом. Надо понять, почему люди иной раз рискуют жизнью, но спасают дерево.

Стоит задуматься, почему строители огромного трансконтинентального сооружения газопровода Бухара — Урал, подойдя к Хорезмскому оазису, вдруг изменили трассу, помеченную на плане, и двинулись в обход, в пылающие зноем коварные движущиеся пески Каракума, под удары ураганов, в безводье, навстречу неисчислимым трудностям и опасностям... Почему, когда чертеж предлагал им более легкий, доступный и быстрый путь — прямо, пря-

Лесной остров в степи

Лесные ландшафты ботаиического парка в Аскании-Нова поражают своей естественностью. Трудно поверить, что оии ие рождены необуздаииой фантазией природы, а возникли по замыслу садоводов — мастеров паркового искусства. Пейзажи асканийского ботанического парка тем более восхитительны, что этот лесной остров создан в ковыльной степи, где в естественных условиях произрастают лишь засухоустойчивые травяиистые растеиия.

Кстати говоря, создание парков — зто большое и красивое искусство. Тем, кто хотел бы узиать о нем побольше, можпо порекомендовать прочитать интересную книжку Н. Верзилиеа «Сады и парки мира».

На фото слева—уголок асканийского ботаиического парка. Справа—каменный грот на берегу пруда в том же парке.



мо, не сворачивая, через населенную местность? Да потому, что тогда газопровод нанес бы многие тяжелые раны: порвал оросительные каналы, изувечил хлопковые поля, врубился в виноградники и сады... А ведь над ними висели сроки, газ ждали на Урале. И никто, наверное, не осудил бы их за это. Ну, может, вздохнул бы кто-нибудь из землеробов-дехкан, посетовал малость — и все. И, однако, они поступили так, как подсказала им их рабочая совесть.

Нет, виды этих людей на природу и деревья были диаметрально противоположны воззрениям тех, кто с лихостью, достойной лишь извозчиков, возивших в старину пьяных купцов, сокрушал столетние липы и дубы в мемориальном парке, замышляя убрать зелень с проспекта, носящего имя самого дорогого для нас человека.

Вспоминаю еще деталь, относящуюся к благоустройству столицы Среднего Урала.

Я был в Парке культуры и отдыха имени Маяковского. Разговорился с одним из работников, и вдруг выяснилось, что озеро на территории парка, около центрального входа, где зимой устраивался каток, а летом водные праздники для детворы, с деревянными лебедями на плотиках, с громадными декоративными лилиями и посиживающими на них такими же большущими царевнами-лягушками,— это озеро должно исчезнуть. Я даже не поверил: как так? Почему?

— А разве вы не видели плана реконструкции парка? Он же висит при входе, там озера нету...

Пошли к плану. Верно, озера нет. Вместо него гладкая, утрамбованная площадка, четырехугольные клумбы, дорожки...

Я был поражен, изумлен, раздосадован. Не лучше ли было озеро очистить, придать его берегам большую живописность, устроить заросли тростника, рогоза, где могли бы гнездиться дикие утки, гуси (а если еще развести лебедей, не деревянных, а настоящих живых лебедей — ведь водились они встарь повсеместно на Среднем Урале!), перенести, словом, частицу дикой, нетронутой уральской природы,— и все это в черте города, рядом с человеком... Какой чудесный уголок можно было бы создать при желании и умении!

Подобный уголок я видел в Киеве, в сквере около университета. Журчит ручеек, сочатся капли с камня на камень, маленький каптажик-озерцо, вокруг трава... Как мило! Увы, мои земляки решили, что они сами с усами... Усы, да не те!

Отчего озеро стало не нужно?

Ключи, слышь, внизу. Они «вредят»...

Так это же хорошо, что донные ключи, что вода все время освежается. Озеро не будет застойным!

Нет. К черту! Пусть торжествует стандарт.

На Западе, где дикой природы не хватает, где она уже истреблена, специально создают ландшафтные парки. Есть особые мастера делать это. И не только на Западе. Кто побывал в Стрыйском парке во Львове, я убежден, никогда не забудет его. Во многих крупных советских городах созданы и продолжают создаваться искусственные бассейны-озера; нарочно роют котлованы, затрачивают силы и средства...

В Челябинске, у соседей свердловчан, на территории ПКиО были заброшенные карьеры: туда налили воды, напустили карасей.

Здесь природа сама предлагала: «Вот я, вот озеро, берите его, пользуйтесь...» Нет, мы его засыплем!

Кто-то решил, что так будет лучше. И все, точка. Какой еще разговор?

Мы часто говорим о проявлении вкуса (или безвкусицы) в одежде, в быту, в кино или на подмостках театра, а почему никогда не пользуемся той же меркой по отношению к природе?

Почему благоустройство видят в том, чтоб все приутюжить, пригладить? Это хорошо для тротуара, для мостовой (да еще для брюк), но совсем не обязательно для парка, особенно для такого, где сохранились островки естественного ландшафта.

●

Природа Южного побережья... Она чуть ли не вся создана человеком, его не знающими устали, трудовыми, мозолистыми руками. Поколениями насыпался плодородный слой на склонах каменистых, обожженных жарким крымским солнцем склонах гор, сажались кипарисы, пирамидальные тополя, черешни, вишни, сливы, грецкий орех, инжир. Невозможно, пожалуй, представить сегодня крымский пейзаж без кипарисов — этих строгих, величавых, вечнозеленых сторожей всех селений и садов ласкового полуострова!

Но однажды Крым посетил человек, от одного слова которого зависело очень многое. И он обронил мимоходом:

— Не люблю кипарисов. Плохое дерево Масла не дает, орехов тоже... Мертвое дерево. Только на кладбищах стоять...

Ну, а тут как тут и подхалимы, угодники. Сей же момент появилась «теория»: кипарисы помогают выплоду москитов, их крона — как гнездо, где для этого наилучшие условия (хоть известно: во многих местах кипарисов нет, а москиты водятся!).

Сказали свое веское слово и представители медицинского научного мира. Они предъявили кипарису еще более тяжкое обвинение: способствует размножению туберкулезной палочки.

Рассказывают, что в Ливадию приезжала специальная комиссия, залезали на кипарисы, с умным видом отбирали там что-то для анализов. Колдовали, изображали, что делают полезное и важное. После пришло распоряжение — рубить кипарисы. Сперва через три, затем — через два, а потом и вовсе свести все.

И вот застучали топоры, завизжали пилы. Сорок пять тысяч деревьев упали в парках Ливадии, Чаира, Мухалатки. А всего в короткий срок было загублено семьдесят пять тысяч кипарисов.

А вы знаете, как растет кипарис? Медленно-медленно. Сколько надо времени, сколько ждать, пока вырастет одно дерево!

В Крыму тогда, в районе Алушты, жил старый, маститый писатель академик Сергей Николаевич Сергеев-Ценский. Он вступился за кипарисы. Он не мог спасти их все, но попросил отдать ему хотя бы те молодые деревца-смертники, которые росли неподалеку от его дома. Ему разрешили взять их. Собственными руками он выкопал их и перенес на свою усадьбу.

Прошло время. Серьезные исследования доказали, что кипарис — полезнейшее растение. Его хвоя выделяет летучие вещества фитонциды, которые, рассеиваясь в воздухе, успешно борются с болезнетворными бактериями, в том числе и с туберкулезной палочкой. Кипарис — надежный охранитель здоровья людей. Именно кипарисы помогают климату Южного берега быть особенно целебным, полезным (вспомните, почему люди со слабыми легкими всегда лечатся в Крыму, отчего там провел значительную часть жизни А. П. Чехов).

Давно нет в живых и писателя-академика, чтимого народом. Но идут и идут на его усадьбу-музей почитатели и ценители его таланта. У ворот встречают посетителей строгие, зеленые круглый год, торжественные и безмолвные кипарисы, посаженные тут самим писателем. Они — как живая память о нем, частица его души, частица добра, которое он творил...

И по всей трассе Симферополь — Ялта, Симферополь — Алушта, великолепной, первой в стране высокогорной авто-троллейбусной трассе, построенной в последние годы, стоят ныне молодые кипарисики, посаженные руками энтузиастов. Каждый проезжающий любуется ими.

По всему Крыму вновь сажают кипарисы.

Но какой урон нанесло флоре Крыма невежество! Сколько потребуется времени (и средств), чтоб снова вырастить столько кипарисов, сколько было погублено этой черной клеветой!..

●

...Утром распахнешь окно или идешь по улице, а в гуще листвы заливаются птахи, так и поют, так и славят радость бытия. Экая благодать! Благодать и для них и для нас. Какая гармония мира природы и мира человека, слитность всех ощущений, всего, чему дает жизнь земля! И как же не могут открыть этого для себя иные граждане с дипломами об окончании высшего образования? Весело тараторят, попрыгивая-поскакивая себе, шумливые драчунишки-воробьи. Славный народец! А ведь и у них немало врагов. Нет, не только ребята с рогатками. Но и взрослые. Заявил же мне в Ялте один деятель Общества охраны природы (и он еще мнит себя ее защитником!): «Не люблю воробьев». Да еще какой жест сделал при этом, какую скроил брезгливую гримасу! А почему «не любит», чем они так опротивели ему, и сам не может объяснить.

Шаляпин с грустью отмечал отсутствие воробьев на улицах Нью-Йорка, на том же Бродвее. Знаменитому русскому певцу их недоставало, без них ему было как-то пусто... Но они нужны не только для чувствительности, для возвышенной души.

Поучительный пример — Китай.

Китайцы решили сэкономить на воробьях (как же: воришки, тянут где плохо лежит... объели!). Какой-то мудрец и подсчитал, сколько за год съедает один воробей. А если прикинуть на все воробьиное племя!.. Объявить войну воробьям, перебить до единого!

В одной китайской сказке говорится о человеке, который жил во времена династии Суи. Захотел этот человек сразу после посева собирать урожай. Рис растет быстро, а ему все казалось медленно. Надо подогнать! Вот он однажды и отправился в поле, ухватился за рисовый стебель и стал тянуть из земли. Чтоб скорее вырос! После вернулся домой, отдувается. Домашние спрашивают: «Что с тобой?» А он отвечает: «Да целый день сегодня помогал рису расти». Как помогал расти? Встревожились сыновья, побежали поскорей в поле посмотреть, что там их глупый отец наделал. И видят: весь рис увял, а некоторые стебли уж вовсе посохли...

Как разъясняет эту притчу восточная мудрость, спешить надо, но даже спеша к добрым делам, надо делать это с умом.

Что-то вроде этого получилось у китайцев с воробьями. Поспешили — и были наказаны. В первый же год напали на сады вредители-насекомые, а уничтожать их некому: остались сады стоять голые. Это повторилось и на следующий год. А тут еще три подряд засушливых лета... И вовсе никакого урожая! Ни фруктов, ни чумизы, ни хлеба! Беда!

Китайцев подвели верхогляды-ученые.

Они забыли (или не пожелали считаться, не захотели довериться чужому опыту), что подобный опыт с воробьями уже был проделан за полстолетия до этого в штате Мэн (США). И там это привело к самым неприятным и неожиданным последствиям.

Напомним: пара воробьев, выкармливая птенцов, за день ловит 500 насекомых, из них 400 вредных.

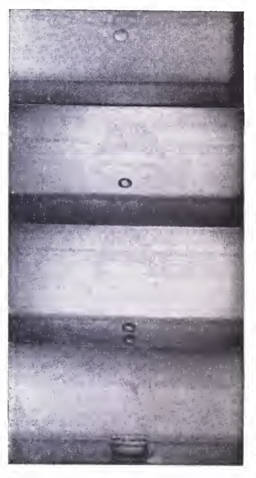
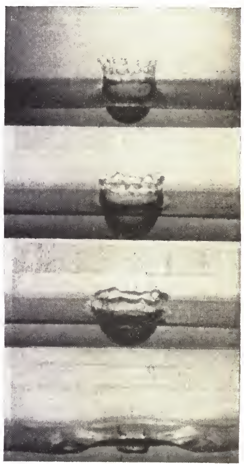
Конечно, воробьишка всегда селится около человека, не брезгает ничем; он и зерна поклюет при случае или еще чего другого, но уж и работает на славу, когда потребуется!

Остается сказать, что китайцам после своего неразумного шага пришлось ввозить воробьев из соседней Монголии...

Газета «Юманите», орган Центрального Комитета Коммунистической партии Франции, писала по этому поводу: «Китай, который предпринял борьбу против четырех бедствий — мух, комаров, крыс и воробьев,— получил хорошие результаты для первых трех категорий, но воробьи, которых обвиняли в похищении каждым из них 600 граммов зерна в год, теперь охраняются. Их исчезновение вызвало бедственное увеличение количества насекомых, гораздо более прожорливых и разрушающих...»

Охраняются. Вот как.

Читал ли об этом крымский «убежденный противник» воробьев, как он сам с гордостью аттестовал себя?

● ФОТОДОКУМЕНТЫ НАУКИ

ПАДЕНИЕ

Вероятно, многим приходилось наблюдать, как падают дождевые капли на гладкую поверхность воды. Поверхность начинает как-то волноваться, и возникают брызги. Уловить момент падения капли трудно; еще труднее описать, что происходит в этот момент. Поэтому разные люди воспринимают это явление по-разному.

Поэты и писатели посвятили падению дождевых капель много красочных строк, в которых тонкие наблюдения дополнены воображением художника.

Поэт Леонид Темин, радуясь тому, что выпал дождь, о падении капли пишет так:

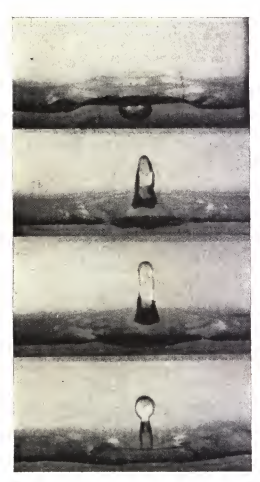
...Дождя косые линии
Весь мир перечеркнули,
И водяные лилии
По лужам вверх взметнули.

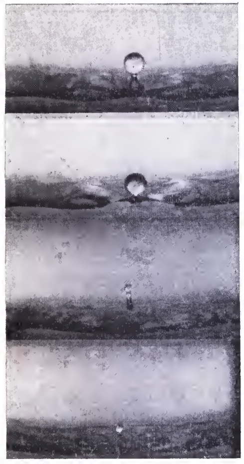
А поэт Дмитрий Кедрин в стихотворении «Приглашение на дачу» это же событие воспринимает совсем по-другому:

...Итак, приезжайте к нам завтра, не позже!
У нас васильки собирай хоть охапкой.
Сегодня прошел замечательный дождик —
Серебряный гвоздик с алмазною шляпкой.

Оба поэта смотрели на то, как падает дождевая капля на поверхность лужицы, но одному при этом представилась лилия, а другому — гвоздик с алмазной шляпкой.

А вот, например, как много интересного увидел во время дождя на реке один из самых тонких наблюдателей природы, писатель Константин Паустовский: «...Особенно хорош спорый дождь на реке. Каждая его капля выбивает в воде круглое углубление, маленькую водяную чашу, подска-





К А П Л И

Профессор Я. ГЕГУЗИН (г. Харьков).

кивает, снова падает и несколько мгновений, прежде чем исчезнуть, еще видна на дне этой водяной чаши. Капля блестит и похожа на жемчуг».

Если падение капли на воду наблюдать с помощью скоростной кинокамеры (прибора более объективного, чем глаза поэта, и обладающего большей «разрешающей способностью»), то все происходит так, как это изображено на приведенной кинограмме. Она смонтирована из кадров фильма, который снимался со скоростью две тысячи кадров в секунду. Как видно из кинограммы, вскоре после падения капли на поверхности воды образуется углубление, напоминающее симметричный водяной цветок — водяную лилию, лепестки которой скоро опадают, и в центре вырастает водяной столбик, заканчивающийся вверху сферической каплей,— «серебряный гвоздик с алмазною шляпкой». По поверхности этой капли скользят блики, и она действительно напоминает жемчуг, увиденный Паустовским. Затем этот столбик погружается в воду, образует воронку, из которой вырастает новый столбик, только уже тоньше первого. Перед тем, как погрузиться в воду, он разбивается на множество мелких капель — «жемчужин».

Правы оказались и Темин, и Кедрин, и Паустовский, по-разному увидевшие падение капли на поверхность дождевой лужицы.

Я совсем не хочу, чтобы этот очерк был воспринят как предложение пользоваться скоростной кинокамерой для исследования достоверности поэтических образов или для решения вопросов в споре между «физиками» и «лириками». Я просто воспользовался стихами и скоростной кинокамерой, чтобы рассказать о явлении, которое многие наблюдают, а видят не очень отчетливо и совершенно по-разному.



◄ Монахиня.

С трудом верилось, что эти деревянные фигуры, иные из которых вызывали в памяти работы современных экспрессионистов, созданы около трех веков назад странствующим буддийским монахом. Нарочито грубо обработанные бруски дерева даже отдаленно не напоминали изящные, отточенные формы классической японской скульптуры. И вместе с тем нельзя было не видеть, что эти скупые резкие линии, оставленные резцом мастера, обладавшего, по-видимому, исключительно острым чувством материала, словно оживляли мертвое дерево, рождали образы большой силы и выразительности.

На табличках, установленных перед экспонатами, значились имена буддийских божеств. Но тщетно пытались посетители выставки найти привычные, канонизированные изображения. Вот пожилой худощавый крестьянин с острыми, сильно выдающимися скулами, нависшим над поджатыми губами носом, хитрыми глазками-щелочками, от которых разбегаются морщинки. Неужели это один из двенадцати стражей Будды-целителя, о чем свидетельствует надпись? Как не вяжется облик этого лукавого мужичка с традиционными представлениями о двенадцати стражах — устрашающих существах с выпученными глазами, раздутыми от гневного возбуждения ноздрями и вставшими дыбом волосами!



Божество милосердия Каннон с младенцем. Это одна из первых работ Энку — образец подражания традиционной классической японской скульптуре. ►

120000 БУДД ЭНКУ

Г. КОМАРОВСКИЙ.

В КОНЦЕ 1960 года в курортном городке Камакура, близ Токио, открылась выставка деревянной скульптуры некоего Энку. Тогда это имя было известно лишь ограниченному кругу лиц, а для большинства оно ровным счетом ничего не значило. Но уже несколько дней спустя Энку заставил говорить о себе многих.

А эта маленькая, смешная фигурка с растянутым до ушей ртом, изображенная в какой-то странной гротескной позе? Разве похожа она на отталкивающий облик Нё, божества — хранителя от злых духов, изображения которого обычно устанавливают в воротах буддийских храмов? Только по определенным атрибутам — многочисленным рукам и лицам, украшающим в виде короны голову статуи, можно было догадаться, что вот эта молодая улыбающаяся женщина с полными упругими щеками, округлым подбородком есть не что иное, как божество милосердия — Одиннадцатиликая, тысячерукая Каннон.

Целая галерея разнообразных типов проходила перед глазами посетителей выставки. Тут были и крестьяне с лицами, глубоко изрезанными морщинами, и женщины, очаровывавшие своими мягкими, добрыми улыбками, и монахи, в немой мольбе обратившие взоры к небу...

И, безусловно, перед каждым из посетителей выставки вставали одни и те же вопросы: откуда появился Эику, где искать истоки его творчества, опрокидывающего традиционные представления о японском искусстве, почему его удивительная скульптура стала известна только сейчас?



Мироку — божество будущего.

Лет тридцать пять тому назад Хасимото Хэйхати, известный в то время скульптор, путешествовал по горному краю Хида в Центральной Японии. В лавке древностей города Такаяма он увидел пять небольших деревянных статуэток, которые очень его заинтересовали. Владелец лавки рассказал Хасимото, что фигурки эти вырезаны странствующим священником Эику, который жил в Хида в конце XVII века. В Хида много подобных фигурок. Находят их и в деревенских храмах, и в необитаемых часовнях, и в домашних алтарях крестьян, и даже в горных пещерах. Люди верят, что они наделены чудодейственной силой, исцеляют больных, предохраняют от болезней здоровых, уберегают дома от пожара, а поля — от стихийных бедствий. Деревенские ребятишки любят забавляться этими смешными и странными фигурками. Случается, к иной статуэтке они привязывают веревку и так таскают ее по пыльной деревенской улице. Или же бросят ее в ручей и пускают плыть по течению, пока статуэтка не зацепится за камень или корягу. (Детишек можно понять: ведь эти фигурки скорее похожи на кукол, чем на изображения будд.) Некоторыми статуэтками крестьяне натирают больные места, надеясь исцелиться. Такие фигурки настолько истерлись, что нынче уже не поймешь, кого же изобразил Эику.

Конечно, никто не считал статуэтки Эику произведениями искусства. Разве можно сравнить их с величественными буддами в древних храмах Нара и Киото! В лучшем случае его статуэтки можно причислить к «мингэй» — так называемому «народному творчеству». Но разве кто-нибудь из известных ученых господ, из тех, что заседают в комиссиях по определению государственных сокровищ и важных культурных ценностей, принимает всерьез эти мужицкие поделки? К тому же хорошо известно, что буддийская скульптура пришла в упадок еще задолго до того времени, в котором жил Эику, и

Отшельник.





Божество милосердия Каннон.

Бог — защитник буддийского вероучения Гохосин.



ничего достойного в XVII веке не было создано.

Однако Хасимото не мог согласиться со взглядами словоохотливого лавочника. Он видел, понимал, что перед ним подлинное искусство.

Хасимото попытался собрать все, что сохранилось об Энку, написал статью о его творчестве, но опубликовать ее ему не пришлось: скульптор умер.

Начавшаяся вскоре Вторая мировая война отодвинула на задний план вопрос о скульптуре Энку. Только в пятидесятых годах преподаватель искусствоведения университета города Гифу Цутия Цунэёси и еще несколько энтузиастов возобновили поиски его работ. В 1957 году наконец были организованы первые выставки работ Энку в Гифу и Такаяма, которые привлекли внимание некоторых столичных искусствоведов. А в конце 1960 — начале 1961 года состоялась уже упоминавшаяся выставка в Камакура. С тех пор Энку начал свое триумфальное шествие по Японии.

Вряд ли скромный странствующий проповедник, вырезавший деревянных будд исключительно лишь во имя спасения, как он глубоко верил, душ своих единоверцев, мог думать, что триста лет спустя его работы станут объектом столь большого интереса и оживленных дискуссий. При жизни он казался сильным мира сего настолько ничтожной фигурой, что никогда не пользовался вниманием сановных аристократов, влиятельных чиновников и бонз, занимавших высшие ступени церковной иерархии. Поэтому-то и сведения о нем чрезвычайно скудны. Несколько беглых упоминаний в местных хрониках — вот практически все дошедшие до нас письменные источники о его жизни. Естественно, что в биографии Энку, которую пытаются воссоздать по этим немногим записям, по народным преданиям и, наконец, по самим работам скульптора, еще очень много белых пятен.

К СЕВЕРО-ЗАПАДУ от промышленного гиганта Нагоя, там, где сливаются реки Кисо и Нагара, лежит город Хасима. В XVII веке эта местность, входившая в провинцию Мино и называвшаяся Такэгахана, пользовалась печальной известностью. Частые разрушительные наводнения неоднократно опустошали ее. За наводнениями следовали не менее опустошительные эпидемии, уносившие сотни жизней. Люди здесь влачили еще более жалкое существование, нежели крестьяне остальной Японии. Карликовые поля не могли прокормить крестьян, и они вынуждены были искать дополнительный заработок. Чаще всего они занимались еще плотницким ремеслом. По-видимому, в семье такого полукрестьянина-полуплотника и родился Энку. Точная дата его рождения не установлена; ориентировочно ее относят к концу 20-х годов XVII века.

Судьба Энку была предопределена: он родился вторым сыном в семье, а значит, не имел права на наследование отцовской

земли. Единственное, что оставалось ему,— уйти в буддийский монастырь. Около восьми лет провел он в монастыре Кодэндзи. Пребывание в Кодэидзи сыграло роль в формировании Энку как скульптора: приверженцы секты Тэндай придают очень большое значение созданию буддийских изображений, рассматривая это как один из важнейших религиозных актов. Считалось даже необходимым создавать буддийские изображения при каждой молитве.

Из Кодэидзи, следуя общепринятому правилу, Энку отправился странствовать по Японии. С этих пор он стал нищим странствующим монахом, как сам Энку впоследствии назвал себя. Он побывал и на суровом Хоккайдо, и в бедных рыбацких поселках полуострова Сима, и в прекрасных храмах Киото, Нара и Никко... Но больше всего он любил свою родную провинцию Мино и соседнюю с ней Хида. Здесь почти нет деревень, в которые бы не заходил Энку. В благодарность людям, приютившим и накормившим его, он оставлял тут же вырезанные им изображения.

Уже незадолго до смерти он неоднократно поднимался на труднодоступные пики Хида. Рассказывают, что Энку одним из первых поднялся на самую высокую гору Хида — Норикура (3 026 м). Сейчас туристские автобусы доходят почти до самой вершины Норикура, но во времена Энку потребовалось немало мужества, чтобы решиться штурмовать эту гору.

Легенда рассказывает, что однажды, поднявшись на вершину священной горы Фудзи, Энку дал обет вырезать 120 тысяч изображений Будды и других божеств. Трудно поверить, что он сумел выполнить этот фантастический обет, но совершенно очевидно, что всю жизнь он неуступенно стремился к этому. Многие из его работ до нас не дошли. Не исключено, что очень многие еще не найдены. Однако даже то, что мы знаем, дает представление о титаническом труде скульптора: к концу 1964 года в различных районах Японии было обнаружено до 5 тысяч работ Энку, начиная от вырезанных из цельных стволов дерева громадных, достигающих более 3,5 м в высоту статуй божества Нё в воротах храма Арако Каннондзи (Нагоя) и кончая миниатюрными изображениями Будды, иные из которых меньше 3,5 см.

Не может не поражать быстрота, с которой Энку работал. Статуя Одиннадцатиликой Каннон (это одна из лучших его работ), найденная на склоне горы Ибуки, вырезана из ствола японской вишни — сакуры, очень твердая древесина которой трудно поддается обработке. Высота статуи — 1,8 м, вес — 40 кг. А вырезал ее Энку за один день, о чем говорит надпись, оставленная им на статуе. При этом следует учесть, что в 1689 году, когда была создана эта работа, Энку уже перевалило за 60.

Далеко не сразу стал Энку тем, кем он предстает перед нами в своих лучших произведениях. Ранние его работы — это довольно посредственные подражания традиционным образцам. Постепенно, с годами



Одиннадцатиликая тысячерукая Каннон.

формировался его неповторимый стиль. Его учителем была сама природа. Маруяма, один из исследователей творчества скульптора, рассказывает, что однажды, когда он бродил по берегам реки Хида, вглядываясь

Дзидзо — покровитель детей и путешественников.





Автопортрет из города Сэки.

красоту — таким принципом руководствовался Энку.

Инструменты, которыми пользовался Энку, до нас не дошли. Легенда рассказывает, что резец Энку и по сей день хранится внутри вырезанной им двухметровой статуи Каннон в храме Каннондо на родине скульптора. Но никто не видел этого резца. Местные крестьяне убеждены, что всякий, кто взглянет на него, тотчас же умрет. Якобы такая судьба постигла одного плотника, который много лет тому назад попытался достать этот резец.

Скульптура никогда не была для Энку самоцелью. Он рассматривал ее лишь как средство проповеди религии. Почему же будды Энку так разительно отличаются от работ, созданных скульпторами-профессионалами, не только техникой исполнения, но и необычной интерпретацией традиционных образов? Дело в том, что скульпторы-профессионалы и Энку жили и трудились в разных социальных условиях. Профессиональные мастера состояли на службе у власть имущих, выполняли их заказы. Религия была оружием в руках правящего класса, которому нужны были боги величественные и устрашающие.

В ином положении находился Энку. Всю жизнь он провел среди таких же бедняков, каким был сам. Он не состоял на службе у сильных мира сего, ему некого и незачем было устрашать. В Будде он видел не грозную, карающую силу, а защитника и утешителя обездоленных. Он хотел приблизить Будду, который был для него олицетворением добра, к простому человеку и тем самым облегчить его судьбу. Вот почему в вырезанных им лицах божеств нет и тени высокомерия, чувства собственного превосходства. Они просты и доступны, они кажутся «своими».

Естественно, что в работах Энку мы находим не утонченные черты изнеженных аристократов, а словно высеченные грубой секирой лица пропахших землею и потом крестьян, среди которых он провел всю жизнь и для которых вырезал своих смешных и добрых богов. Эти боги и не нуждались в тщательной, скрупулезной отделке: грубоватые и ничем не приукрашенные, они больше удовлетворяли вкусы крестьян.

Выходец из крестьян, Энку хорошо понимал, что значит, когда долгое время нет дождя, а беспощадный зной иссушает поля. Не случайно поэтому среди его работ так много божеств, которые, согласно народным верованиям, покровительствуют крестьянам в их труде. Одно из таких божеств — Каннон с головой дракона — чуть ли не самое распространенное среди всех изображений Энку. В представлениях крестьян дракон ассоциировался с водой, без которой немыслимо вырастить хороший урожай на рисовых полях.

Энку был плоть от плоти той среды, в которой он жил. Ему не чужды были предрассудки и наивные, подчас очень примитивные верования крестьян. Образы порожденные этими верованиями, он и запе-

в поверхность речных скал, он невольно подумал об Энку. Эти скалы, наискось изборожденные трещинами и углублениями, живо напоминали характерные изображения Энку с их особым ритмическим расположением линий, оставленных резцом скульптора. Известно, что Энку очень любил Хида, ее людей и природу. Возможно, именно красота этих скал, глубоко тронувшая Энку, оказала влияние на выбор особой манеры исполнения, еще больше связавшей создаваемые им образы с природой.

Энку стремился до предела использовать естественные возможности материала. В структуре дерева, в расположении его волокон он пытался найти все необходимое для осуществления своей идеи. И когда подходящий материал попадал ему в руки, требовалось нанести минимальное число штрихов, чтобы вызвать к жизни удивительный художественный образ. Не приукрашивать материал, не изменять его до неузнаваемости, а передать его первозданную

чатлел в странных, фантастических фигурах, которых так много среди его работ.

Почти повсюду, где странствовал Энку, сохранилось немало легенд о нем. В них рассказывается о том, как Энку, творя молитвы и вырезая будд, спасал целые деревни от ужасных стихийных бедствий, от мора, исцелял больных, помогал крестьянам в различных работах. В этих легендах много фантастического, мистического, но они верно передают любовь и уважение крестьян к Энку, которого в иных местах вспоминают и до сих пор, называя уважительно Энку-сан.

Вероятно, Энку помогал людям не только молитвами и буддами. В некоторых случаях его помощь была более действенной. В округе Сирибэси на Хоккайдо рассказывают, что Энку, придя туда, занимался не только проповедью религии, но и учил местных жителей грамоте, помогал чем мог. Люди любили его. Но жестокий правитель Сирибэси возненавидел Энку и изгнал его оттуда.

Энку был и живописцем и сочинителем коротких стихов — «вака». Далеко не все его «вака» религиозного содержания. Многие из них — это поэтические картины природы, в каждой строке которых живет большая любовь их автора к родному краю. Одно из таких стихотворений подписано: «Радостный монах Энку». Это светлое, оптимистическое восприятие жизни нашло свое выражение во многих его работах.

В последние годы жизни Энку стал настоятелем храма Мирокудзи в родной провинции Мино. Здесь он и умер.

Неподалеку от Мирокудзи, на берегу реки Нагара, в густой траве под сенью раскидистой глицинии и сейчас можно увидеть старый, замшелый камень. На этом месте в июле 1695 года Энку, чувствуя, что силы покидают его, приказал заживо закопать себя. Пока он еще был жив, он дышал через узкую трубочку, выходившую на поверхность, и, вознося молитвы Будде, звонил в колокольчик. Для того времени это было обычным явлением. Известно, что многие буддийские священники намеренно иссушали себя, заживо превращались в мумии в стремлении предстать очищенными перед ликом Будды.

В ПОСЛЕДНИЕ годы были предприняты попытки определить место Энку в истории японского искусства. Это далеко не легкая задача. Стиль Энку настолько оригинален, настолько необычен, что даже не особенно искушенному знатоку скульптуры достаточно беглого взгляда, чтобы определить принадлежность той или иной работы Энку. Ничего подобного — если говорить только о стиле, о художественных приемах — не встречалось в японской скульптуре ни до, ни после Энку. У него не было учителей, не было и учеников. Отсюда невольно напрашивается вывод о том, что Энку — явление исключительное, а может быть, просто случайное.

Но так ли это? Нельзя забывать, что эпоха, в которую жил и работал Энку, ознаменовалась развитием демократического искусства, вступившего в конфликт с закостеневшими традициями. Третье сословие в городах создало искусство «кабуки» и «бунраку» в театре, «укиё» — «картины быстротекущей жизни» — в живописи и гравюре, миниатюрные «нэцкэ» — в скульптуре. Но подобные демократические тенденции в искусстве не ограничивались крупными городами. В самых отдаленных уголках страны расцветало искусство, развивавшееся на народной основе.



Автопортрет из деревни Минами.

Энку — явление исключительное и неповторимое в том смысле, что его работы, техника резьбы по дереву очень оригинальны, самобытны, почти ни с чем не сравнимы. Однако это вовсе не значит, что Энку стоит особняком среди скульпторов нового времени. Наоборот, факты свидетельствуют о том, что Энку был самым выдающимся представителем довольно многочисленной плеяды скульпторов, известных и анонимных, творчество которых проникнуто тем же демократическим духом, близостью к народу, что характерно для работ Энку.

Творчество Энку — это одно из звеньев японского демократического искусства нового времени. Как и многие другие выдающиеся мастера, Энку шел далеко впереди своего века, и не удивительно, что он смог быть оценен по достоинству только в наши дни.

КОМПОЗИЦИЯ НА ШАХМАТНОЙ ДОСКЕ

● КУРСЫ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ НАЧИНАЮЩЕГО ШАХМАТИСТА

Занятие 9-е

Ведет мастер по шахматной композиции Е. УМНОВ.

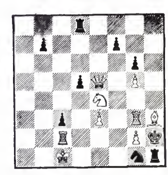
СКАЗОЧНЫЕ ШАХМАТЫ

В первом занятии рассказывалось, что в настоящее время принято различать ортодоксальную композицию и неортодоксальную. В ортодоксальной композиции строго соблюдаются правила шахматной игры и пользуются нормальным комплектом фигур. Именно к этой области композиции относится подавляющее большинство произведений. Неортодоксальная композиция, называемая еще «сказочными шахматами», допускает изменение правил ходов, введение дополнительных условий, использование новых фигур и т. д. Из этой области советские композиторы культивируют лишь отдельные виды, близкие к привычным шахматам и имеющие в нашей стране значительные традиции. Наиболее популярны задачи на обратный и кооперативный мат и ретроградный анализ.

Задачи на **обратный мат**, или, иначе,—кипергани (от французского qui perd—gagne — кто проигрывает — выигрывает), были весьма популярны уже в середине прошлого века. Ими весьма активно занимались, в частности, выдающиеся русские шахматисты А. Петров, К. Яниш. Последнему принадлежит солидное исследование «Теория киперганей, или обратных матов» («Шахматный листок», 1859—1861).

В задачах на обратный мат по сравнению с привычным, прямым матом задание как бы обращается: белые не матуют черных, а, наоборот, вынуждают мат себе — заставляют черных матовать белого короля. Здесь, как и в ортодоксальных задачах, указывается число ходов, в которое это достигается, соблюдаются требования единственности решения, экономичности построения и т. п. В задачах на обратный мат сохраняются элементы борьбы — черные всячески препятствуют достижению цели белых, поэтому в таких задачах встречаются и тактические идеи, и угрозы, и цугцванг, и защиты, и т. д.

№ 53. Д. Андерсон. 1946 г.



Обратный мат в 3 хода.

В задаче № 53 белые, начиная, добиваются мата своему королю на третьем ходу — обратный мат в три хода. Возможность такого мата уже подготовлена в начальной позиции: любой ход черного коня открывает ладью, матующую белого короля,— надо только заставить черных пойти конем. Первым ходом 1. Фb8 белые создали угрозу: 2. Лf3+ Л : b8 3. g4+ Кe2×; ферзь должен стать под удар черной ладьи, так как до этого, в начальном положении, ход белой ладьи g3 приводил к мату черному королю. Черные ликвидируют эту угрозу, устраняя действие белого ферзя по диагонали b8—h2, тогда после тихого отхода ладьи на f3 черные успевают разрушить мат, играя К : h3+. На 1... Л : b8 белые получают возможность играть 2. Сс8, и черные не могут воспрепятствовать ходу 3. Лh3+, на что у черных один ответ 3... К : h3, — и белому королю мат. На 1... Лd6 слон играет аналогично: 2. Cd7 — грозит тот же ход 3. Лh3+ или, при ходе черной ладьи, ход 3. Фh8+, и в обоих случаях игра заканчивается матом 3... Кh3×. В этих главных вариантах реализуется тактическая идея перекрытия — оба раза белый слон на втором ходу перекрывает черную ладью. В первом варианте черные лишаются возможности сыграть 2... Лh8 (для защиты поля h3), во втором варианте ладье отрезался доступ на поле d8, так как ход 2... Лd8 защищал бы от обеих угроз.

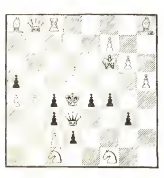
В задачах на обратный мат находят воплощение принципы различных задачных школ, с которыми мы познакомились в прежних занятиях. Рассмотренный пример может служить иллюстрацией стратегической школы.

Существуют задачи на обратный мат, в которых проводятся принципы чешской школы: с правильными матами, мотивами эхо и т. д. Естественно, что и понятие правильного мата здесь также обращено — требование экономичности и чистоты от-

Окончание. Начало см. журнал «Наука и жизнь» №№ 4—9, 11, 12, 1966 г.

носится к черным фигурам, матующим белого короля.

№ 54. Л. Куббель. 1936 г.



Обратный мат в 3 хода.

На диаграмме № 54 приведен пример чешского стиля, с тремя правильными эхо-матами. Ходом 1. Лe8 белые подготавливают угрозу: 2. Л:e4+ Ф:e4 3. Фe5+ Ф : e5× — правильный мат, так как нет фигур черных, не занятых в матовой комбинации, и каждое поле у белого короля недоступно ему по одной причине. Черные могут парировать эту угрозу, уйдя, например, ферзем от поля e4, куда играет белая ладья. Такой ход у ферзя один: 1... Ф : f1. Однако при этом черному королю освобождается поле e3, а ферзь атакует поле f4, поэтому становится возможным новый мат белому королю: 2. Крg5+ Крe3 3. Ф : f4+ Ф : f4× — тоже правильный и совершенно аналогичный первому. Могут черные защищаться от угрозы, освобождая своему королю поле c5. Это приводит к новому идейному варианту: 1... ab 2. Крe7+ Крc5 3. Фd6+ Ф : d6× — третий правильный эхо-мат.

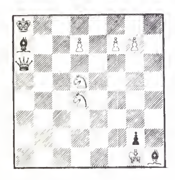
Приведем еще пример разработки идеи таскового, рекордного характера — многоходовый обратный мат № 55, с последовательным превращением белых пешек в разные фигуры. Решение этой задачи понятно без особых комментариев, хотя найти его далеко не просто: 1. f8С Крb8 2. Сd6+ Крa8 3. Фc8+ Сb8 4. d8К Крa7 5. Сc5+ Крa8 6. Фa6+ Сa7 7. g8Л Крb8 8. Сd6+ Крa8 9. Фc8+ Сb8 10. Лh8 Крa7 11. Сc5+ Крa8 12. Фa6+ Сa7 13. Лh2 Крb8 14. К4c6+ Крa8 15. Кce7 Крb8 16. Фd6+ Крa8 17. Фc6+ Крb8 18. Фa8+ Кр : a8 19. Кc7+ Крb8 20. Сb6 С : b6×. Систематическим повторением маневра, выигрывающего темп, белые добиваются желательной перестройки позиции и в результате цугцванга вынуждают черных дать мат.

Популярности сказочных шахмат в СССР много способствовал известный ученый-химик, профессор М. Нейман, являвшийся в двадцатые годы одним из лидеров ленинградской группы композиторов. В памяти сохранился отрывок из шуточного стиха того времени:

...Здесь братья Куббель песнь заводят,
Здесь Нейман сказку говорит...

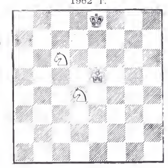
В задачах на *кооперативный мат* (решение начинается ходом черных) условие принципиально отличается от задач на прямой и обратный мат тем, что здесь совершенно исключаются элементы борьбы. В этих произведениях задание состоит в совместном, объединенными усилиями построении матовой позиции черному королю. При этом черные не только не сопротивляются белым, не противодействуют их планам, а, наоборот, сообща с белыми разрабатывают эти планы и также сообща реализуют их. Отсюда и название этого жанра композиции — кооперативный мат. На первый взгляд кажется, что здесь все очень просто: раз черные не сопротивляются, в чем же может состоять трудность? Однако опыт показывает, что весьма часто найти решение кооперативного мата бывает нелегко.

№ 55.
А. Смогоржевский. 1959 г.



Обратный мат в 20 ходов.

№ 56. Заходякин. 1962 г.



Кооперативный мат в 5 ходов.

В позиции № 56 задание — кооперативный мат в 5 ходов — кажется выполнимым просто, и не единственным путем. В том, что это не так, вы можете убедиться сами, если попробуете найти решение, не заглядывая на стр. 145, где оно приводится для проверки. Тонкость этой задачи в точной последовательности ходов черных и белых, которые приводят к единственно возможной в указанное число ходов матовой позиции.

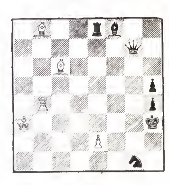
Одна из первых задач на кооперативный мат принадлежит С. Лойду. Долгое время составлялись только одновариантные кооперативные маты — с одним-единственным решением. Стремление к расширению содержания задачи подсказало М. Нейману мысль о построении задач на кооперативный мат с несколькими вариантами-решениями. При этом на первый взгляд нарушается принцип единственности решения. Однако для этого случая он трактуется расширительно — здесь вводится обязательное требование, чтобы все идейные варианты-решения объединялись четко выраженной общей мыслью, создавали единый ансамбль, который в совокупности и рассматривается как решение задачи. Требование единственности в таких за-

дачах состоит в недопустимости никаких других решений (на первом или на последующих ходах), кроме задуманных автором.

В качестве примера на такую разновидность кооперативного мата, которая получила название «тип Неймана», приводим позицию № 57. В этой задаче два варианта-решения, в каждом из которых используется перекрытие черных и белых фигур: 1. Лe7 Лf4 2. Крh2 Л : h4× и 1. Сe7 Сf4 2. Крg4 Сd7×. Совокупность обеих этих игр дает сочетание темы Гримшоу за белых и за черных: осуществлено взаимное перекрытие белого слона и белой ладьи на поле f4 и черных — на поле e7.

Весьма популярна в кооперативных матах другая возможность расширения содержания — построение задач-близнецов. Так называются произведения, которые при совершенно незначительной разнице в начальной позиции имеют существенно различающееся решение. В международном матче дружбы 1962—1964 годов одной из тем как раз и было построение подобных близнецов на кооперативный мат в 2 хода. Первое место в соревновании по этой теме заняла задача советских композиторов (см. диаграмму № 58). Несмотря на обилие фигур и лаконичность задания, найти решение не так-то просто. Единственный путь, ведущий к цели, такой: 1. Кd2 Кр : e2 2. С : g2 Фc8×. Обратите внимание на то, что уже после первых ходов черных и белых матовая позиция готова, второй ход черных не нужен — белые и без него могли бы матовать, помощь черных больше не требуется. Но черные обязаны ходить, и, оказывается, не так просто сделать ход, который не нарушил бы подготовленный мат, не помешал бы белым. У черных при этом находится только один нужный ход — и в этом тонкость задачи. Подобные выжидательные ходы, единственные, не нарушающие готовой матовой позиции, называются темпоходами. В рассмотренной позиции мы видели темпоход в игре черных; в позиции-близнеце такой темпоход осуществляется белыми.

№ 57. М. Нейман. 1928 г.

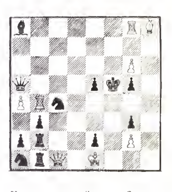


Кооперативный мат в 2 хода.

Если переставить черную пешку e5 на d5, то указанное решение не проходит, так как у черных нет выжидательного второго хода. Но зато теперь стало возможным другое решение: 1. Кe3 С : b2 2. Кd1 Фc8×, с выжидательным темпоходом у белых. Их ход 1... С : b2 совершенно не нужен для подготовки мата, который последовал бы и без него, после одних только ходов черных. Однако белые обязаны делать ход, и, оказывается, у них имеется только один-единственный ход, который не мешает осуществлению подготавливаемого мата. В первом близнеце это решение не проходило именно потому, что у белых не было никакого выжидательного первого хода.

Особое место в композиции занимают задачи на ретроградный анализ. По заданию и по правилам ходов это обычные ортодоксальные произведения. Однако их не без основания относят к сказочным шахматам потому, что основа их решения состоит в восстановлении серии ходов, предшествовавших возникновению рассматриваемой позиции. Обычно такой анализ требуется для того, чтобы доказать возможность или, наоборот, невозможность того или иного хода для одной из сторон (взятия на проходе, рокировки и т. п.).

№ 58. В. Корольков и В. Чепижный. 1962 г.

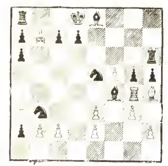


Кооперативный мат в 2 хода.

Ретроградный анализ как жанр композиции утвердился в первом десятилетии нашего века, и одним из основоположников его был наш соотечественник А. А. Троицкий. В качестве примера приведем его задачу (№ 59). В этой позиции мат в 2 хода достигается лишь после 1. fg+, со взятием на проходе черной пешки; но этот ход возможен только в том случае, если предшествующий ход черных был сделан пешкой «g», и именно с поля g7. Доказательство этого и составляет, собственно, настоящее решение этой задачи. На первый взгляд последний ход черных мог быть сделан любой другой фигурой, благо их у черных немало, и все они относительно свободны. Но надо посмотреть дальше: а какие предшествующие ходы могли делать белые? И тут окажется, что таких ходов очень мало, и, чтобы «развязать» позицию, надо принимать весьма энергичные меры. В самом деле, единственная фигура, которая могла делать предшествующий ход белых, — это ладья g4. Белый король попал на поле b7 давно, с восьмой горизонтали, ведь только после его последнего хода могли занять свои позиции черная ладья на a8 и король на d8. Белый слон не мог ходить, так как даже после ретрохода пешки «g» получалось бы, что черный король оставался под шахом. Не могло быть последним ходом и взятие черного ферзя на e3 белой пешкой, так как только после этого хода мог вступить в игру

стоящий на h4 белый слон. (Не проходит и предположение, что пешка e3 пришла с поля f2, так как тогда черные должны были бить две фигуры, чтобы попасть пешкой на f5 с линии «d», и еще одну, чтобы попасть на e3, а на доске отсутствуют только две: ферзь и пешка.) Наконец, не мог быть последним ходом и ход пешки «g», так как это означало бы, что белый слон, стоявший на f1, был взят черными на его исходном поле (f1), но это неверно, ведь пешка a6 пришла с b7, взяв одну белую фигуру,

№ 59. А. Троицкий. 1915 г.



Мат в 2 хода.

пешка a2 пришла с e6, взяв четыре фигуры, всего, таким образом, черные взяли пять белых фигур — как раз столько, сколько их отсутствует на доске, включая и белопольного слона. Поэтому этот слон не мог быть взят на поле f1, и, следовательно, ход пешкой «g» был сделан раньше. Остается белая ладья. Единственная возможность предоставить ей ретроход — это допустить, что последний ход черных был пешкой «g», а предыдущий ход белых — ладьей с g5 на g4. Казалось бы, все логично, но этот ход еще не «развязывает» всей позиции, так как не видно предшествующего хода белых: ладья не могла попасть на g5 со взятием, здесь ей нечего бить — ферзь черных был взят на a3, а вторая пешка черных на линии «g» могла появиться только со взятием белой фигуры, а мы видели, что все они были взяты пешками «b» и «e». Белая ладья могла попадать вторым ретроходом на g5 только при условии, что на диагонали d8—h4 стояла какая-либо черная фигура, иначе черный король оказывался стоящим под шахом. Нетрудно убедиться, что такой черной фигурой могла быть только ладья h6, которая сделала предыдущий ретроход черных с f6 на h6. Но этот ход невозможен, если на g6 стояла бы черная пешка. Вот почему ход черной пешкой должен быть на два поля. Итак, проведенный ретроградный анализ показал, что последними ходами могли быть только ходы: 1. g7 g5 Лg5—g4+ 2. Лf6—h6, после чего позиция «развязывается», так как и у белых и у черных уже имеется много разных ходов. В этой задаче проведена идея ретроперекрытия черной ладьи.

●

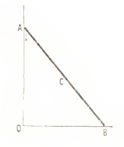
Мы познакомились, естественно, весьма кратко с основными видами композиции на шахматной доске. Все они в большей или меньшей степени связаны с шахматной игрой: основа содержания, смысл их составления и существования — развертывающаяся в них игра: их идея, замысел, вложенный автором, выражены ходами фигур.

Следует сказать, что шахматная доска дает материал и для многих других произведений, которые уже не имеют, собственно, отношения ни к шахматам, ни к шахматной композиции. Существуют чисто математические задачи, например, известная задача обхода конем всех полей доски.

Упомянем еще об изобразительных задачах, где доска и фигуры используются фактически как своего рода строительный материал, с помощью которого конструируется некоторое подобие живописного произведения, например, «Бегство Наполеона из Москвы» (составлена А. Петровым). Много работал над изобразительными задачами И. Шумов, который даже придумал для них специальный термин — «скахографические» задачи — от греческих слов «скахо» — шахматы и «графо» — писать: письмо с помощью шахмат. Выпущенный И. Шумовым сборник его произведений — первая русская книга по композиции — назывался «Собрание скахографических и других шахматных задач, в том числе маты политические, юмористические и фантастические» (1867 год).

● МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ДОСУГИ

ОТРЕЗОК AB



Концы прямого отрезка AB скользят по двум взаимно перпендикулярным осям. Какую кривую описывает при этом средняя точка отрезка?

КТО ВЫШЕ?

Стрелковое подразделение построили в колонну. В каждой шеренге нашли самого высокого солдата и из этих «самых высоких» выбрали самого низкого (A). Потом в каждом ряду нашли самого низкого солдата и из этих «самых низких» выбрали самого высокого (B). Кто из солдат выше: A или B?

ЧЕТЫРЕХЗНАЧНОЕ ЧИСЛО

В четырехзначном числе цифра сотен — ноль. При вычеркивании ее число уменьшается в девять раз. Найдите все такие числа.

ЭФФЕКТ «ЗАПАЗДЫВАЮЩЕГО ГЛАЗА»

«Иллюзионный маятник» — под таким заголовком в 9-м номере журнала за прошлый год на стр. 146 в подборке «Опыты-фокусы» была опубликована заметка об одном интересном оптическом эффекте: если смотреть на качающийся маятник, приставив к одному глазу темное стекло, то создается впечатление, что маятник ходит по эллипсу (рис. 1). По просьбе читателей объясняем эту иллюзию, описанную в 1923 году немецким ученым К. Пульфрихом.

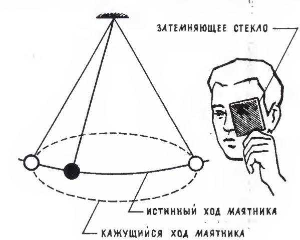


Рис. 1.

Вы входите в темную комнату, нажимаете на кнопку выключателя и тотчас же видите, как ярко вспыхивает лампочка. Правда, не совсем «тотчас» — какое-то время уйдет на срабатывание механизмов выключателя, на движение вдоль проводов первой волны электрического поля, на преодоление тепловой инерции холодной нити лампочки. Но это еще не все. Оказывается, что пройдет некоторое время с того момента, как вспыхнет лампочка, до того, как мозг сформирует ощущение «вижу свет». Это время — физиологи называют его временем ощущения — уходит на целую цепочку сложных физико-химических процессов, которые происходят в сетчатке глаз, в «линиях связи», идущих в мозг, и в самом мозге.

Многочисленные опыты показали, что время ощущения не всегда одинаково — оно зависит от яркости объекта. Чем меньше яркость, тем больше время ощущения, и, наоборот, чем ярче световой сигнал, тем быстрее он «пробивает дорогу» к зрительным участкам мозга (рис. 2).

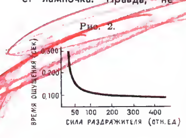
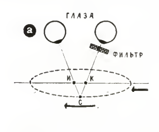
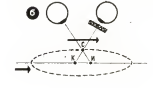
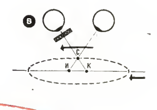


Рис. 2.

А теперь о самом эффекте — «фокусе». Прикрыв один глаз любым светозащитным стеклом, вы фактически увидите маятник дважды. Сначала его заметит неприкрытый (то есть воспринимающий сравнительно яркое изображение) глаз, а затем, с некоторым опозданием, глаз, закрытый темным стеклом (рис. 3). Сдвинутые изображения — яркое (его условно можно назвать истинным — И) и слабое (кажущееся—К) — создадут своеобразный стерео-







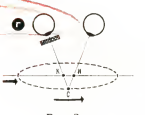


Рис. 3.

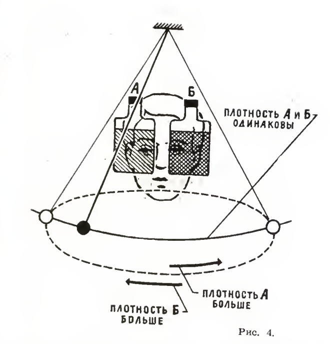


Рис. 4.

эффект, и маятник покажется вам иесколько смещеииым. Прн этом маятник будет смещеи вперед или иазад отиосительио истииной плоскости колебаиий в зависимости от того, в какую сторону ои движется (рис. 3 а, б). Когда маятиик движется с наибольшей скоростью, то есть когда ои проходит лииию отвеса, разрыв между изображениями И и К, а значит, и смещение точки С будет максимальиым. А в крайних точках, когда маятиик как бы остаиавливается, изображеиия И и К совпадут, а зиачит, вы увидите грузик «иа своем месте». В общем же будет казаться, что маятиик колеблется не в плоскости, а что грузик его движется по зллиптической «орбите». Нетрудно показать, что если переставить затемиеииое стекло к другому глазу, то направлеиие вращеиия изменится (рис. 3 в, г).

Интересиый эффект, о котором было рассказаио, может быть использован для сравнения оптической плотности двух сред, иапример, двух жидкостей. По иаправлеиию вращеиия маятника можио судить о том, какой глаз меиьше затемиеи, то есть какая среда прозрачиее. А если окажется, что зллипса иет и маятник колеблется в плоскости, то можио сделать вывод, что оптическая плотиость обеих сред одииакова (рис. 4).

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка наблюдательности и сообразительности




Рис. Г. Паршау.

РАЗБИТАЯ ВИТРИНА

— Нет, нет, мастер, я не буду оплачнвать стоимость вашего стеила. Посмотрите самн, ведь еще до того, иан я его разбнл, ито-то швырнул в него иамень. Оио уже все равно нниуда не годнлось, н я здесь совершеино ни при чем. Ведь не стали бы ни вы, ни ннспентор ругать свою жену за то, что она выброснла нанонец в мусорный ящни давно треснувший нофейиин.

— Не надо сваливать в одну нучу нофейиинн н стеила государствениого учреждения,— прервал ннспеитор Вариние потон ирасноречня Фидлера.— Еслн вы разбнли стеило, пусть даже случайно, нужно нестн ответственность за прнчиненный вамн ущерб. Это неплохой метод воспитаиия аниуратиости, особенно для таинх людей, нан вы, нотоpые с помощью примнтнвной лжн пытаются ввестн людей в заблуждение.

Каинм образом инспентор Варнние уличил Фидлера во лжн?

Мой Пушкин

Марина ЦВЕТАЕВА.

●

Литературное наследие замечательного русского поэта Марины Цветаевой (1892—1941) состоит не только из неповторимых стихов и поэм, стихотворных драм и трагедий, но и из интереснейших, также чрезвычайно оригинальных образцов прозы. Предлагаемый читателям очерк «Мой Пушкин» — не литературоведческая работа. Это скорее психологический этюд, попытка воскресить и воспроизвести детское восприятие пушкинского творчества, которое — при всей наивности этого восприятия — оказывалось первой, на всю жизнь неизгладимой школой не только поэтических впечатлений, но и нравственных понятий. «Мой Пушкин» написан в 1937 году и проникнут той же яростной ненавистью к фашизму, которой дышат антифашистские стихи Цветаевой (цикл о Чехословакии). Созданный еще в годы эмиграции (Марина Цветаева вернулась в Россию в 1939 году), этот очерк, как и все лучшее, что вышло из-под пера Цветаевой, свидетельство глубокой искренности признания, сделанного ею еще в 1925 году: «...Не быть в России, забыть Россию — может бояться лишь тот, кто Россию мыслит вне себя. В ком она внутри — тот потеряет ее лишь вместе с жизнью».

Начинается как глава настольного романа всех наших бабушек и матерей Jane Eyre [1]— Тайна красной комнаты.

В красной комнате был тайный шкаф.

Но до тайного шкафа было другое, была картина в спальне матери — «Дуэль».

Снег, черные прутья деревец, двое черных людей проводят третьего, под мышки, к саням — а еще один, другой, спиной отходит. Уводимый — Пушкин, отходящий — Дантес. Дантес вызвал Пушкина на дуэль, то есть заманил его на снег и там, между черных безлистых деревец, убил.

Первое, что я узнала о Пушкине, это — что его убили. Потом я узнала, что Пушкин — поэт, а Дантес — француз. Дантес возненавидел Пушкина, потому что сам не мог писать стихи, и вызвал его на дуэль, то есть заманил на снег и там убил его из пистолета в живот. Так я трех лет твердо узнала, что у поэта есть живот, и — вспоминаю всех поэтов, с которыми когда-либо встречалась, — об этом *животе* поэта, который так часто не-сыт и в который Пушкин был убит, пеклась не меньше, чем о его душе. С пушкинской дуэли во мне началась *сестра*. Больше скажу — в слове *живот* для меня что-то священное,— даже простое «болит живот» меня заливает волной содрогающегося сочувствия, исключающего всякий юмор. Нас этим выстрелом всех в живот ранили.

О Гончаровой не упоминалось вовсе, и я о ней узнала только взрослой. Жизнь спустя горячо приветствую такое умолчание матери. Мещанская трагедия обретала величие мифа. Да, по существу, третьего в этой дуэли не было. Было двое: любой и один. То есть вечные действующие лица пушкинской лирики: поэт и чернь. Чернь, на этот раз в мундире кавалергарда, убила — поэта. А Гончарова, как и Николай I-ый — всегда найдется.

— Нет, нет, ты только представь себе! — говорила мать, совершенно не представляя себе этого *ты*,— смертельно раненный, в снегу, а не отказался от выстрела! Прицелил-

[1] «Джен Эйр» — роман английской писательницы XIX века Шарлотты Бронте.



Памятник А. С. Пушкину в Москве. Снимок сделан в конце XIX века. (Из архива Музея истории и реконструкции г. Москвы).

ся, попал и еще сам себе сказал: браво! — тоном такого восхищения, каким ей, христианке, естественно бы: — Смертельно раненный, в крови, а простил врагу! Отшвырнул пистолет, протянул руку, этим, со всеми нами, явно возвращая Пушкина в его родную Африку мести и страсти, и не подозревая, какой урок — если не мести — так страсти — на всю жизнь дает четырехлетней, еле грамотной мне.

Черная с белым, без единого цветного пятна, материнская спальня, черное с белым окно: снег и прутья тех деревец, черная и белая картина — «Дуэль», где на белизне снега совершается черное дело: вечное черное дело убийства поэта — чернью.

Пушкин был мой первый поэт, и моего первого поэта — убили.

С тех пор, да, с тех пор, как Пушкина на моих глазах на картине Наумова — убили, ежедневно, ежечасно, непрерывно убивали все мое младенчество, детство, юность — я поделила мир на поэта — и всех, и выбрала — поэта, в подзащитные выбрала поэта: защищать поэта — от всех, как бы эти все ни одевались и ни назывались...

Но до «Дуэли» Наумова — ибо у каждого воспоминанья есть свое до-воспоминание, предок — воспоминание, пращур — воспоминание, точно пожарная лестница, по которой спускаешься спиной, не зная, будет ли еще ступень — которая *всегда* оказывается — или внезапное ночное небо, на котором открываешь все новые и новые высочайшие и далечайшие звезды — но до «Дуэли» Наумова был другой Пушкин, Пушкин, — когда я еще не знала, что Пушкин — Пушкин. Пушкин не воспоминание, а состояние, Пушкин — всегда и отвсегда, — до «Дуэли» Наумова была заря, и из нее вырастая, в нее уходя, ее плечами рассекая как пловец — реку, — черный человек выше всех и чернее всех — с наклоненной головой и шляпой в руке.

Памятник Пушкина был не памятник Пушкина (родительный падеж), а просто Памятник-Пушкина, в одно слово, с одинаково непонятными и порознь не сущест-

вующими понятиями памятника и Пушкина. То, что вечно, под дождем и под снегом,— о, как я вижу эти нагруженные снегом плечи, всеми российскими снегами нагруженные и осиленные африканские плечи!— плечами в зарю или в метель, прихожу я или ухожу, убегаю или добегаю, стоит с вечной шляпой в руке, называется «Памятник Пушкина».

Памятник Пушкина был цель и предел прогулки: от памятника Пушкина — до памятника Пушкина. Памятник Пушкина был и цель бега: кто скорей добежит до Памятник-Пушкина. Только Асина нянька иногда, по простоте, сокращала: «А у Пушкина — посидим», чем неизменно вызывала мою педантическую поправку: «Не у Пушкина, а у Памятник-Пушкина».

Памятник Пушкина был и моя первая пространственная мера: от Никитских ворот до памятника Пушкина — верста, та самая вечная пушкинская верста, верста «Бесов», верста «Зимней дороги», верста всей пушкинской жизни и наших детских хрестоматий, полосатая и торчащая, непонятная и принятая [1].

Памятник Пушкина был — обиход, такое же действующее лицо детской жизни, как рояль или за окном городовой Игнатьев,— кстати, стоявший почти так же непреложно, только не так высоко,— памятник Пушкина был одна из двух (третьей не было), ежедневных неизбежных прогулок — на Патриаршие пруды — или к Памятник-Пушкину. И я предпочитала — к Памятник-Пушкину, потому что мне нравилось, раскрывая и даже разрывая на бегу мою белую дедушкину карльсбадскую удавочную «кофточку», к нему бежать и добежав обходить, а потом, подняв голову, смотреть на чернолицего и чернорукого великана, на меня не глядящего, ни на кого и ни на что в моей жизни не похожего. А иногда просто на одной ноге обскакивать. А бегала я, несмотря на Андрюшину долговязость и Асину невесомость и собственную толстоватость — лучше их, лучше всех: от чистого чувства чести: добежать, а потом уж лопнуть. Мне приятно, что именно памятник Пушкина был первой победой моего бега.

С памятником Пушкина была и отдельная игра, моя игра, а именно: приставлять к его подножью мизинную, с детский мизинец, белую фарфоровую куколку — они продавались в посудных лавках, кто в конце прошлого века в Москве рос — знает, были гномы под грибами, были дети под зонтами,— приставлять к гигантову подножью такую фигурку и, постепенно проходя взглядом снизу вверх весь гранитный отвес, пока голова не отваливалась, рост — сравнивать.

Памятник Пушкина был и моей первой встречей с черным и белым: такой черный! такая белая! — и так как *черный* был явлен гигантом, а *белый* — комической фигуркой, и так как непременно нужно выбрать, я тогда же и навсегда выбрала черного, а не белого, черное, а не белое: черную думу, черную долю, черную жизнь.

Памятник Пушкина был и моей первой встречей с числом: сколько таких фигурок нужно поставить одна на другую, чтобы получился памятник Пушкина. И ответ был уже тот, что и сейчас: «Сколько ни ставь»... с горделиво-скромным добавлением: «Вот если бы сто м е н я, тогда — м о ж е т, потому что я ведь еще вырасту»... И, одновременно: «А если одна на другую сто фигурок, выйду — я?» И ответ: «Нет, не потому что я большая, а потому что я живая, а они фарфоровые».

Так что памятник Пушкина был и моей первой встречей с материалом: чугуном, фарфором, гранитом — и своим.

Памятник Пушкина со мной под ним и фигуркой подо мной был и моим первым наглядным уроком иерархии: я перед фигуркой великан, но я перед Пушкиным — я. То есть маленькая девочка. Но которая вырастет. Я для фигурки — то, что Памятник-Пушкина — для меня. Но что же тогда для фигурки — Памятник-Пушкина? И после мучительного думанья — внезапное озарение: а он для нее такой большой, что она его просто не видит. Она думает — дом. Или — гром. А *она* для него — такая уж маленькая, что он ее тоже — просто не видит. Он думает: просто блоха. А меня — видит. Потому что я большая и толстая. И скоро еще подрасту.

Первый урок числа, первый урок масштаба, первый урок материала, первый урок иерархии, первый урок мысли и, главное, наглядное подтверждение всего моего последующего опыта: из тысячи фигурок, даже одна на другую поставленных, не сделаешь Пушкина.

...Потому что мне нравилось от него вниз по песчаной и снежной аллее идти и к нему, по песчаной или снежной аллее, возвращаться,— к его спине с рукой, к его руке за спиной, потому что стоял он всегда спиной, от него — спиной и к *нему* — спиной, спиной ко всем и всему, и гуляли мы всегда ему в спину, так же как сам бульвар всеми тремя аллеями шел ему в спину, и прогулка была такая долгая, что каждый раз мы с бульваром забывали, какое у него лицо, и каждый раз лицо было новое, хотя такое же черное. (С грустью думаю, что последние деревья до него так и не узнали, какое у него лицо).

Памятник Пушкина я любила за черноту — обратную белизне наших домашних богов. У тех глаза были совсем белые, а у Памятник-Пушкина — совсем черные, совсем полные. Памятник-Пушкина был совсем черный, как собака, еще черней собаки, потому что у самой черной из них

---

[1] Там верстою небывалой
Он торчал передо мной.. («Бесы»)
Пушкин здесь говорит о верстовом столбе.— **М. Ц.**

Ни огня, ни черной хаты...
Глушь и снег... Навстречу мне
Только версты полосаты
Попадаются одне... («Зимняя дорога»).

ДВА СЛОВА О ПРОЗЕ МАРИНЫ ЦВЕТАЕВОЙ

«Мой Пушкин» — это проза необычная: проза поэта. И необычайная — проза о поэзии.

Это рассказ о вторжении в душу ребенка стихии стиха. И рассказ о неумолчном ответном эхе, родившемся в этой душе. Незаурядной душе: ребенку ведь и самому предстояло стать поэтом, да еще выдающимся, решительно непохожим ни на кого на свете.

Это проза-воспоминание и проза-прозрение. Проза-исповедь и проза-проповедь. А сверх всего проза-исследование, психологическое исследование. Впрочем, это обязательные черты почти всего, что написала Марина Цветаева как прозаик. Удивительные черты. Удивительные в своем сочетании. Они сделали ее прозу явлением столь же неповторимым, как и ее поэзия.

Ровесница Маяковского, высочайше ценившая мощь его поэтического голоса, Цветаева в свой черед была одним из революционных преобразователей (или — лучше! — обогатителей) русского стиха. Она открыла в нем неведомые прежде возможности — смысловые, ритмические, звуковые. Или иначе: эти возможности сами открылись ей, потому что кому-то когда-то должны же были они открыться, дабы стать потом достоянием всех?! У нее была любимая мысль: природа, время, история выбирают поэта, чтобы выразиться через него — выговориться его устами. И однажды она так объяснила происхождение своих исканий:

«Каким-то вещам России хотелось сказаться, выбрали меня. И убедили, обольстили: только ты! Да, только я. И поддавшись... повиновалась, выискивала ухом какой-то заданный слуховой урок».

Этот заданный самой Россией слуховой урок стал поэзией Марины Цветаевой. И ее прозой тоже!

Как сравнительно недавно Маяковский, Цветаева еще и сегодня — трудный поэт. Слишком неклассический. Слишком нетрадиционный. Пушкин когда-то крайне просто растолковал механизм привычного восприятия искусства: помните — «читатель ждет уж рифмы р о з ы...»! При такой настройке души и слуха на привычный лад ловить цветаевскую волну — дело заведомо безнадежное. От нее, как в свое время от Пушкина, как во все времена от всех настоящих поэтов, не дождешься этой «розы». Разве что (как Пушкин: «на вот возьми ее скорей!») одарит она ею в шутку. Или в насмешку. Ее поэзия — непрерывная неожиданность. И проза тоже. Иначе и быть не могло бы: как все художники, отмеченные громадностью дара и цельностью натуры, Марина Цветаева всегда и во всем оставалась самою собой.

Да, строфы ее стихов порою трудны. И строки ее прозы порою трудны. Но так трудны бывают горные дороги. Подъем стоит усилий, право же, стоит! Русская литература XX века уже немыслима без Марины Цветаевой. Она среди вершин, правда, еще далеко не обжитых и малоизученных вершин, этой великой литературы.

«Мой Пушкин» — рассказ Цветаевой о том, как начиналась Цветаева. Разве этого одного не довольно, чтобы пожелать хоть на час стать альпинистом?!

Даниил ДАНИН

всегда над глазами что-то желтое или под шеей что-то белое. Памятник Пушкина был черный, как рояль. И если бы мне потом совсем не сказали, что Пушкин — негр, я бы знала, что Пушкин — негр.

От памятника Пушкина у меня и моя безумная любовь к черным, пронесенная через всю жизнь, по сей день польщенность всего существа, когда случайно, в вагоне трамвая или ином, окажусь с черным — рядом. Мое белое убожество бок о бок с черным божеством. В каждом негре я люблю Пушкина и узнаю Пушкина — черный памятник Пушкина моего дограмотного младенчества и всея России.

...Потому что мне нравилось, что уходим мы или приходим, а он — всегда стоит. Под снегом, под летящими листьями, в заре, в синеве, в мутном молоке зимы — всегда стоит.

Наших богов иногда, хоть редко, но переставляли. Наших богов, под Рождество и под Пасху, тряпкой обмахивали. Этого же мыли дожди и сушили ветра. Этот — всегда стоял.

Памятник Пушкина был первым моим видением неприкосновенности и непреложности.

— На Патриаршие пруды или...?

— К Памятник-Пушкину!

На Патриарших прудах — патриархов не было.

Чу́дная мысль — гиганта поставить среди детей. Черного гиганта — среди белых детей. Чу́дная мысль белых детей на черное родство — обречь.

Под памятником Пушкина росшие не будут предпочитать белой расы, а я — так явно предпочитаю — черную. Памятник Пушкина, опережая события — памятник против расизма, за равенство всех рас, за первенство каждой — лишь бы давала гения. Памятник Пушкина есть памятник черной крови, влившейся в белую, памятник слияния кровей, как бывает — слиянию рек, живой памятник слияния кровей, смешения народных душ — самых далеких и как будто бы — самых неслиянных. Памятник Пушкина есть живое доказательство низости и мертвости расистской теории, живое доказательство — ее обратного. Пушкин есть *факт*, опрокидывающий теорию. Расизм до своего зарождения Пушкиным опрокинут в самую минуту его рождения. Но нет — раньше: в день бракосочетания сына арапа Петра Великого, Осипа Абрамовича Ганнибала с Марьей Алексеевной

Пушкиной. Но нет, еще раньше: в неизвестный нам день и час, когда Петр впервые остановил на абиссинском мальчике Ибрагиме черный, светлый, веселый и страшный взгляд. Этот взгляд был приказ Пушкину *быть*. Так что дети, под петербургским фальконетовым Медным Всадником росшие, тоже росли под памятником против расизма — за гения.

Чу́дная мысль Ибрагимова правнука сделать черным. Отлить его в чугуне, как природа прадеда отлила в черной плоти. Черный Пушкин — символ. Чу́дная мысль — чернотой изваяния дать Москве лоскут абиссинского неба. Ибо памятник Пушкина явно стоит «под небом Африки моей». Чу́дная мысль — наклоном головы, выступом ноги, снятой с головы и заведенной за спину шляпой *поклона* — дать Москве, под ногами поэта, море. Ибо Пушкин не над песчаным бульваром стоит, а над Черным морем. Над морем свободной стихии — Пушкин свободной стихии.

Мрачная мысль — гиганта поставить среди цепей. Ибо стоит Пушкин среди цепей, окружен («огражден») его пьедестал камнями и цепями: камень — цепь, камень — цепь, камень — цепь, всё вместе — круг. Круг Николаевских рук, никогда не обнявших поэта, никогда и не выпустивших. Круг, начавшийся словом: «Ты теперь не прежний, Пушкин, ты — *мой* Пушкин» и разомкнувшийся только дантесовым выстрелом.

На этих цепях я, со всей детской Москвой прошлой, сущей, будущей, качалась — не подозревая, на чем. Это были очень низкие качели, очень твердые, очень железные.— «Ампир»? — Ампир.— Empire — Николая I-го Империя.

Но с цепями и с камнями — чудный памятник. Памятник свободе — неволе — стихии — судьбе — и конечной победе гения: Пушкину, восставшему из цепей. Мы это можем сказать теперь, когда человечески-постыдная и поэтически-бездарная подмена Жуковского:

И долго буду тем *народу я любезен*.
Что чувства добрые я лирой пробуждал,
Что *прелестью живой стихов я был полезен*...

с таким не-пушкинским, антипушкинским введением *пользы* в *поэзию* — подмена, позорившая Жуковского и Николая 1-го без малого век и имеющая их позорить во веки веков, пушкинское же подножье пятнавшая с 1884 года — установки памятника — наконец, заменена словами *пушкинского* памятника:

И долго буду тем *любезен я народу*,
Что чувства добрые я лирой пробуждал,
Что в *мой жестокий век*
восславил я *свободу*
И милость к падшим призывал.

(Всюду курсив М. Цветаевой.—*Ред.*).

И если я до сих пор не назвала скульптора Опекушина, то только потому, что есть слава бо́льшая — безымянная. Кто в Москве знал, что Пушкин — Опекушина? Но опекушинского Пушкина никто не забыл никогда. Мнимая неблагодарность наша — ваятелю лучшая благодарность.

И я счастлива, что мне, в одних моих юношеских стихах, удалось еще раз дать его черное детище — в слове:

А там, в полях необозримых
Служа *небесному* царю —
Чугунный правнук Ибрагимов
Зажег зарю.

А вот как памятник Пушкина однажды пришел к нам в гости. Я играла в нашей холодной белой зале. Играла, значит — либо сидела под роялем, затылком в уровень кадке с филодендроном, либо безмолвно бегала от ларя к зеркалу, лбом в уровень подзеркальнику.

Позвонили, и залой прошел господин. Из гостиной, куда он прошел, сразу вышла мать, и мне, тихо:— Муся! Ты видела этого господина?— Да.— Так это — сын Пушкина. Ты ведь знаешь памятник Пушкина? Так это его сын. Почетный опекун. Не уходи и не шуми, а когда пройдет обратно — гляди. Он очень похож на отца. Ты ведь знаешь его отца?

Время шло. Господин не выходил. Я сидела, и не шумела, и глядела. Одна на венском стуле, в холодной зале, не смея встать, потому что вдруг — пройдет.

Прошел он — и именно вдруг — но не один, а с отцом и с матерью, и я не знала, куда глядеть, и глядела на мать, но она, перехватив мой взгляд, гневно отшвырнула его на господина, и я успела увидеть, что у него на груди — звезда.

— Ну, Муся, видела сына Пушкина?— Видела.—Ну, какой же он? — У него на груди — звезда.— Звезда! Мало ли у кого на груди звезда! У тебя какой-то особенный дар смотреть не туда и не на то...

— Так смотри, Муся, запомни,— продолжал уже отец,— что ты нынче, четырех лет от роду, видела сына Пушкина. Потом внукам своим будешь рассказывать.

Внукам я рассказала сразу. Не своим, а единственному внуку, которого я знала — няниному: Ване, работавшему на оловянном заводе и однажды принесшему мне в подарок собственноручного серебряного голубя. Ваня этот, приходивший по воскресеньям, за чистоту и тихоту, а еще и из уважения к высокому сану няни, был допускаем в детскую, где долго пил чай с баранками, а я от любви к нему и его птичке от него не отходила, ничего не говорила и за него глотала.

— Ваня, а у нас был сын Памятник-Пушкина.— Что, барышня?— У нас был сын Памятник-Пушкина, и папа сказал, чтобы я это тебе сказала.— Ну, значит, что-нибудь от папаши нужно было, раз пришли...— неопределенно отозвался Ваня.— Ничего не нужно было, просто с визитом к нашему барину,— вмешалась няня — Небось, сами — полный енерал. Ты Пушкина-то на Тверском знаешь?— Знаю.— Ну, сынок их, значит. Уже в летах, вся борода седая, на двое расчесана. Ваше высокопревосходительство.

Так, от материнской обмолвки и няниной скороговорки, и от родительского приказа



Марина Цветаева (справа) с сестрой Анастасией. (Фото 1905 года.)

смотреть и помнить — связанного у меня только с предметами — белый медведь в Пассаже, негр над фонтаном, Минин и Пожарский, и т. д.— а никак не с человеками, ибо царь и Иоанн Кронштадтский, которого мне, вознеся меня над толпой, показывали, относились не к человекам, а к священным предметам — так зто у меня и осталось: к нам в гости приходил сын Памятник-Пушкина. Но скоро и неопределенная принадлежность сына стерлась: сын Памятник-Пушкина превратился в сам Памятник-Пушкина. К нам в гости приходил сам Памятник-Пушкина.

И чем старше я становилась, тем более зто во мне, сознанием, укреплялось: сын Пушкина — тем, что был сын Пушкина, был уже памятник. Двойной памятник его славы и его крови. Живой памятник. Так что сейчас, целую жизнь спустя, я спокойно могу сказать, что в наш трехпрудный дом, в конце века, в одно холодное белое утро пришел Памятник-Пушкина.

Так у меня, до Пушкина, до Дон-Жуана, был свой Командор.

Так и у меня был свой Командор.

А шел, верней ехал в наш трехпрудный дом сын Пушкина мимо дома Гончаровых, где родилась и росла будущая художница Наталья Сергеевна Гончарова, двоюродная внучка Натальи Николаевны.

Родной сын Пушкина мимо двоюродной внучки Натальи Гончаровой, которая, может быть, на него — не зная, не узнавая, не подозревая,— в ту минуту из окна глядела.

Наши дома с Гончаровой — узнала это только в Париже, в 1928 году — оказались соседними, наш дом был восьмой, своего номера она не помнит.

Но что же тайна красной комнаты? Ах, весь дом был тайный, весь дом был — тайна!

Запретный шкаф. Запретный плод. Этот плод — том, огромный сине-лиловый том с золотой надписью вкось — Собрание сочинений А. С. Пушкина.

В шкафу у старшей сестры Валерии живет Пушкин, тот самый негр с кудрями и сверкающими белками. Но до белков — другое сверкание: собственных зеленых глаз в зеркале, потому что шкаф — обманный, зеркальный, в две створки, в каждой — я, а если удачно поместиться — носом против зеркального водораздела, то получается не то два носа, не то один — неузнаваемый.

Толстого Пушкина я читаю в шкафу, носом в книгу и в полку, почти в темноте и почти вплоть и немножко даже удушенная его весом, приходящимся прямо в горло, и почти ослепленная близостью мелких букв. Пушкина читаю прямо в грудь и прямо в мозг.

Мой первый Пушкин — Цыганы. Таких имен я никогда не слышала: Алеко, Земфира, и еще — Старик. Я стариков знала только одного — сухорукого Осипа в тарусской богадельне, у которого рука отсохла — потому что убил брата огурцом. Потому что мой дедушка, А. Д. Мейн — не старик, потому что старики чужие и живут на улице.

Живых цыган я не видела никогда, зато отродясь слышала про цыганку, мою кормилицу, так любившую золото, что когда ей подарили серьги и она поняла, что они не золотые, а позолоченные, она вырвала их из ушей с мясом и тут же втоптала в паркет.

Но вот совсем новое слово — любовь. Когда жарко в груди, в самой грудной ям-

ке (всякий знает!) и никому не говоришь — любовь. Мне всегда было жарко в груди, но я не знала, что это любовь. Я думала — у всех так, всегда — так. Оказывается — только у цыган. Алеко влюблен в Земфиру.

А я влюблена — в Цыган: в Алеко, и в Земфиру, и в ту Мариулу, и в того цыгана, и в медведя, и в могилу, и в странные слова, которыми все это рассказано. И не могу сказать об этом ни словом: взрослым — потому что краденое, детям — потому что я их презираю, а главное — потому что тайна: моя — с красной комнатой, моя — с синим томом, моя — с грудной ямкой.

Но, в конце концов, любить и не говорить — разорваться, и я нашла себе слушательницу, и даже двух — в лице Асиной няньки Александры Мухиной и ее приятельницы — швеи, приходившей к ней, когда мать заведомо уезжала в концерт, а невинная Ася — спала.

— А у нас Мусенька — умница, грамотная,— говорила нянька, меня не любившая, но при случае мною хваставшаяся, когда исчерпаны были все разговоры о господах и выпиты были все полагающиеся чашки.— А ну-ка, Мусенька, расскажи про волка и овечку. Или про того барабанщика.

(Господи, как каждому положена судьба! Я уже пяти лет была чьим-то духовным ресурсом. Говорю это не с гордостью, а с горечью.)

И вот однажды, набравшись духу, с обмирающим сердцем, глубоко глотнув:

— Я могу рассказать про Цыган.

— Цы-ган? — нянька, недоверчиво,— про каких таких цыган? Да кто ж про них книжки-то писать будет, про побирох этих, руки их загребущие?

— Это не такие. Это — другие. Это — табор.

— Ну, так и есть табор. Всегда возле усадьбы табором стоят, а потом гадать приходит — молодая чертовка: «Дай, барынька, погадаю о твоем талане...», а старая чертовка — белье с веревки, али уж прямо — бриллиантовую брошь с барынина туалета...

— Не такие цыгане. Это — другие цыгане.

— Ну, пущай, пущай расскажет! — приятельница, чуя в моем голосе слезы,— может, и вправду другие какие... Пущай расскажет, а мы — послушаем.

— Ну, был один молодой человек. Нет, был один старик и у него была дочь. Нет, я лучше стихами скажу. Цыганы шумною толпой — По Бессарабии кочуют — Они сегодня над рекой — В шатрах изодранных ночуют — Как вольность, весел их ночлег — и так далее — без передышки и без серединных запятых — до: *звон походной наковальни,* которую, может быть, принимаю за музыкальный инструмент, а может быть просто — принимаю.

— А складно говорит! как по писаному! — восклицает швея, тайно меня любящая, но не смеющая, потому что нянька — Асина.

— Мед-ве-едь...— осуждающе произносит нянька, повторяя единственное дошедшее до ее сознания слово.— А вправду — медведь. Маленькая была, старики рассказывали — завсегда цыгане медведя водили. «А ты, Миша, попляши!» И пляса-ал.

— Ну, а дальше-то, дальше-то что было? (швея).

— И вот, к этому старику приходит дочь и говорит, что этого молодого человека зовут Алэко.

Нянька:

— Ка-ак?

— Алэко!

— Ну уж и зовут! И имени такого нет. Как говоришь, зовут?

— Алэко.

— Ну и Алека — калека!

— А ты — дура. Не Алека, а Алэко!

— Я и говорю: Алека.

— Это *ты* говоришь: Алека, *я* говорю: Алэко: э-э-э! о-о-о!!

— Ну, ладно: Алека — так Алека.

— Алеша,— значит, по-нашему (приятельница, примиряюще).— Да дай ей, дура, сказать,— *она* ведь сказывает, не ты. Не серчай, Мусенька, на няньку, она дура, неученая, а ты грамотная, тебе и знать.

— Ну, эту дочь звали Земфира (грозно и громко): Земфира — эта дочь говорит старику, что Алэко будет жить с ними, потому что она его нашла в пустыне:

«Его в пустыне я нашла
И в табор на-ночь зазвала».

А старик обрадовался и сказал, что мы все поедем в одной телеге: «В одной телеге мы поедем — та-та-та-та, та-та-та-та — И села обходить с медведем»...

— С медве-едем,— нянька, эхом.

— И вот они поехали, и потом очень хорошо все жили, и ослы носили детей в корзинах...

— Кто это — в корзинах?.

— Так: «Ослы в перекидных корзинах — Детей играющих несут — Мужья и братья жены девы — И стар и млад вослед идут — Крик, шум, цыганские припевы — Медведя рев его цепей».

Нянька: — Да уж будет про медведя! Со стариком-то — что?

— Со стариком — ничего, у него молодая жена Мариула, которая от него ушла с цыганом, и эта, тоже, Земфира — ушла. Сначала все пела: — Старый муж, грозный муж! Не боюсь я тебя! — это она про него, про отца своего, пела, а потом ушла и села с цыганом на могилу, а Алэко спал и страшно хрипел, а потом встал и тоже пошел на могилу, и потом зарезал цыгана ножом, а Земфира упала и тоже умерла.

Обе, в голос: — Ай-а-ай! Ну и душегуб! Так и зарезал ножом? А старик-то — что?

— Старик — ничего, старик сказал: — Оставь нас, гордый человек! и уехал, и все уехали, и весь табор уехал, а Алэко один остался.

Обе, в голос: — Так ему и надо. Не побивши — убивать! А вот у нас в деревне один тоже жену зарезал,— да ты, Мусенька, не слушай (громким шепотом) — застал с полюбовником. И его в раз, и ее. Потом на каторгу пошел. Васильем звали. Да-а-а... Какой на свете беды не бывает. А все она, любовь.

Пушкин меня заразил любовью. *Словом* — любовь. Ведь разное: вещь, которую никак не зовут — и вещь, которую *так* зовут. Когда горничная походя сняла с чужой форточки рыжего кота, который сидел и зевал, и он потом три дня жил у нас в зале под пальмами, а потом ушел и никогда не вернулся — это любовь. Когда Августа Ивановна говорит, что она от нас уедет в Ригу и никогда не вернется — это любовь. Когда барабанщик уходил на войну и потом никогда не вернулся — это любовь. Когда розовогазовых нафталинных парижских кукол весной после перетряски опять убирают в сундук, а я стою и смотрю и знаю, что я их больше никогда не увижу — это любовь. То есть *это* — от рыжего кота, Августы Ивановны, барабанщика и кукол так же и там же жжет, как от Земфиры и Алеко и Марпулы и могилы.

А вот волк и ягненок — не любовь, хотя мать меня и убеждает, что это очень грустно.— Подумай, такой белый, невинный ягненок, который никакой воды не мутил...— Но волк — *тоже* хороший!

Все дело было в том, что я от природы любила волка, а не ягненка, а в данном случае волка было любить нельзя, потому что он съел ягненка, а ягненка я любить — хотя и съеденного и белого — не могла, вот и не выходила любовь, как никогда ничего у меня не вышло с ягнятами.

«Сказал и в темный лес ягненка поволок».

Сказав волк, я назвала Вожатого. Назвав вожатого — я назвала Пугачева: волка, на этот раз ягненка пощадившего, волка, в темный лес ягненка поволокшего — любить.

Но о себе и Вожатом, о Пушкине и Пугачеве скажу отдельно [1], потому что Вожатый заведет нас далёко, может быть, еще дальше, чем подпоручика Гринева, в самые дебри добра и зла, в то место дебрей, где они неразрывно скручены и, скрутясь, образуют живую жизнь.

Пока же скажу, что Вожатого я любила больше всех родных и незнакомых, больше всех любимых собак, больше всех закаченных в подвал мячей и потерянных перочинных ножиков, больше всего моего тайного красного шкафа, где он был — главная тайна. Больше Цыган, потому что он был — черней цыган, *темней* цыган.

И если я полным голосом могла сказать, что в тайном шкафу жил — Пушкин, то сейчас только шепотом могу сказать: в тайном шкафу жил .. Вожатый.

Под влиянием непрерывного воровского чтения естественно обогащался и словарь.

— Тебе какая кукла больше нравится: тетина нюренбергская или крестнина парижская?

— Парижская.

— Почему?

— Потому что у нее глаза страстные.

Мать, угрожающе: — Что-о-о?

[1] Цветаева написала очерк «Пушкин и Пугачев» (см. «Вопросы литературы» № 8, 1965)

— Я,— спохватываясь:—Я хотела сказать: страшные.

Мать, еще более угрожающе: — То-то же!

Мать не поняла, мать услышала смысл и может быть вознегодовала правильно. Но поняла — неправильно. Не глаза — страстные, а *я* чувство страсти, вызываемое во мне этими глазами (и розовым газом, и нафталином, и словом Париж, и делом сундук, и недоступностью для меня куклы), приписала — глазам. Не я одна. Все поэты. (А потом стреляются — что кукла *не* страстная!) Все поэты, и Пушкин — первый.

Немножко позже — мне было шесть лет, и это был мой первый музыкальный год — в музыкальной школе Зограф-Плаксиной, в Мерзляковском переулке, был, как это тогда называлось, публичный вечер — рождественский. Давали сцену из «Русалки», потом «Рогнеду» — и:

Теперь мы в сад перелетим,
Где встретилась Татьяна с ним.

Скамейка. На скамейке — Татьяна. Потом приходит Онегин, но не садится, а *она* встает. Оба стоят. И говорит только он, все время, долго, а она не говорит ни слова. И тут я понимаю, что рыжий кот, Августа Ивановна, куклы *не* любовь, что *это* — любовь: когда скамейка, на скамейке — она, потом приходит он, и все время говорит, а она не говорит ни слова

— Что же, Муся, тебе больше всего понравилось? — мать, по окончании.

— Татьяна и Онегин.

— Что? Не Русалка, где мельница, и князь, и леший? Не Рогнеда?

— Татьяна и Онегин.

— Но как же это может быть? Ты же там ничего не поняла? Ну, что ты там могла понять?

Молчу.

Мать, торжествующе: — Ага, ни слова не поняла, как я и думала. В шесть лет! Но что же тебе там могло понравиться?

— Татьяна и Онегин.

— Ты совершенная дура и упрямее десяти ослов! (Оборачиваясь к подошедшему директору школы, Александру Леонтьевичу Зографу).— Я ее знаю, теперь будет всю дорогу на извозчике на все мои вопросы повторять: — Татьяна и Онегин! Прямо не рада, что взяла. Ни одному ребенку мира из всего виденного бы не понравилось «Татьяна и Онегин», все бы предпочли Русалку, потому что — сказка, понятное. Прямо не знаю, что мне с ней делать!!!

— Но почему, Мусенька, Татьяна и Онегин? — с большой добротой директор.

(Я, молча, полными словами: — Потому что — любовь).

— Она, наверное, уже седьмой сон видит! — подходящая Надежда Яковлевна Брюсова [2], наша лучшая и старшая ученица.— И тут я впервые узнаю, что есть седьмой сон, как мера глубины сна и ночи.

— А это, Муся, что? — говорит директор, вынимая из моей муфты вложенный туда мандарин, и вновь незаметно (заметно!)

[2] Сестра Валерия Брюсова.— **М. Ц.**



М. И. Цветаева в 1924 году.

вкладывая, и вновь вынимая, и вновь, и вновь...

Но я уже совершенно онемела, окаменела, и никакие мандаринные улыбки, его и Брюсовой, и никакие страшные взгляды матери не могут вызвать с моих губ — улыбки благодарности. На обратном пути — тихом, позднем, санном,— мать ругается: — Опозорила!! Не поблагодарила за мандарин! Как дура — шести лет — влюбилась в Онегина!

Мать ошибалась. Я не в Онегина влюбилась, а в Онегина и Татьяну (и может быть, в Татьяну немножко больше), в них обоих вместе, в любовь. И ни одной своей вещи я потом не писала, не влюбившись одновременно в двух (в нее — немножко больше), не в них двух, а в их любовь. В любовь.

Скамейка, на которой они *не* сидели, оказалась предопределяющей. Я ни тогда, ни потом, никогда не любила, когда целовались, всегда — когда расставались. Никогда не любила — когда садились, всегда — когда расходились. Моя первая любовная сцена была нелюбовная: он *не* любил (это я поняла), потому и не сел, любила *она*, потому и встала, они ни минуты не были вместе, ничего вместе не делали, делали совершенно обратное: он говорил, она молчала, он не любил, она любила, он ушел, она осталась, так что если поднять занавес — она одна стоит, а может быть, опять сидит, потому что стояла она только потому, что *он* стоял, а потом рухнула и так будет сидеть вечно. Татьяна на той скамейке сидит вечно.

Эта первая моя любовная сцена предопределила все мои последующие, всю страсть во мне несчастной, невзаимной, невозможной любви. Я с той самой минуты не захотела быть счастливой и этим себя на *не-любовь* — обрекла.

В том-то и все дело было, что он ее не любил, и только потому она его — *так*, и только для того его, а не другого в любовь выбрала, что втайне *знала*, что он ее не сможет любить. (Это я сейчас говорю, но *знала* уже тогда, тогда знала, а сейчас научилась говорить.) У людей с этим роковым даром несчастной — единоличной — всей на себя взятой — любви — прямо *гений* на неподходящие предметы.

Но еще одно, не одно, а многое, предопределил во мне Евгений Онегин. Если я потом всю жизнь по сей последний день всегда первая писала, первая протягивала руку — и руки, не страшась суда — то только потому, что на заре моих дней лежащая Татьяна в книге, при свечке, с растрепанной и переброшенной через грудь косой, это на моих глазах — сделала. И если я потом, когда уходили (всегда — уходили), не только не протягивала вслед рук, а головы не оборачивала, то только потому, что тогда, в саду, Татьяна застыла статуей.

Урок смелости. Урок гордости. Урок верности. Урок судьбы. Урок одиночества.

У кого из народов — такая любовная героиня: смелая и достойная, влюбленная — и непреклонная, ясновидящая — и любящая!

Ведь в отповеди Татьяны — ни тени мстительности. Потому и получается полнота возмездия, поэтому-то Онегин и стоит «как громом пораженный».

Все козыри были у нее в руках, чтобы отмстить и свести его с ума, все козыри — чтобы унизить, втоптать в землю той скамьи, сравнять с паркетом той залы, она все это уничтожила одной только обмолвкой: Я вас люблю (к чему лукавить?)

К чему лукавить? Да к тому, чтобы торжествовать! А торжествовать — к чему? А вот на это, действительно, нет ответа для Татьяны — внятного, и опять она стоит, в зачарованном кругу залы, как тогда — в зачарованном кругу сада,— в зачарованном кругу своего любовного одиночества, тогда — непонадобившаяся, сейчас — вожделенная, и тогда и ныне — любящая и любимой быть не могущая.

Все козыри были у нее в руках, но она — не играла.

Да, да, девушки, признавайтесь — первые, и потом слушайте отповеди, и потом выходите замуж за почетных раненых, и потом слушайте признания и не снисходите до них — и вы будете в тысячу раз счастливее нашей другой героини, той, у которой от исполнения всех желаний ничего другого не осталось, как лечь на рельсы.

Между полнотой желания и исполнением желаний, между полнотой страдания и пустотой счастья мой выбор был сделан отродясь — и дородясь.

Ибо Татьяна до меня повлияла еще на мою мать: Когда мой дед, А. Д. Мейн, поставил ее между любимым и собой, она выбрала отца, а не любимого, и замуж потом вышла лучше, чем по-татьянински, ибо «для бедной Тани все были жребии равны» — а моя мать выбрала самый тяжелый жребий — вдвое старшего вдовца с двумя детьми, влюбленного в покойницу,— на детей и на чужую беду вышла замуж, любя и продолжая любить — *того*, с которым потом никогда не искала встречи и которому, впервые и нечаянно встретившись с ним на лекции мужа, на вопрос о жизни, счастье

и т. д., ответила: «Моей дочери год, она очень крупная и умная, я совершенно счастлива...» (Боже, как в эту минуту она должна была меня, умную и крупную, ненавидеть за то, что я — не дочь)!

Так, Татьяна не только на всю мою жизнь повлияла, но на самый факт моей жизни: не было бы пушкинской Татьяны — не было бы меня.

Ибо женщины *так* читают поэтов, а не иначе.

Показательно, однако, что мать меня Татьяной *не* назвала — должно быть, все-таки,— пожалела девочку...

•

С младенчества по сейчас, весь Евгений Онегин для меня сводится к трем сценам: той свечи, той скамьи, того паркета. Иные из моих современников усмотрели в «Евгении Онегине» блистательную шутку, почти сатиру. Может быть, они правы, и, может быть, не прочти я его до семи лет... но я прочла его в том возрасте, когда ни шуток, ни сатиры нет: есть темные сады (как у нас в Тарусе), есть развороченная постель со свечой (как у нас в детской), есть блистательные паркеты (как у нас в зале) и есть любовь (как у меня в грудной ямке).

Быт? («Быт русского дворянства в первой половине XIX века»). Нужно же, чтобы люди были как-нибудь одеты.

После тайного сине-лилового Пушкина у меня появился другой Пушкин — уже не краденый, а дареный, не тайный, а явный, не толсто-синий, а тонко-синий,— обезвреженный, прирученный, Пушкин издания для городских училищ с негрским мальчиком, подпирающим кулачком скулу...

Книжку я не любила, это был другой Пушкин, в нем и Цыганы были другие, без Алеко, без Земфиры, с одним только медведем. Это была тайная любовь, ставшая явной...

> Птичка Божия не знает
> Ни заботы, ни труда,
> Хлопотливо не свивает
> Долговечного гнезда.

Так что же она тогда делает? И кто же тогда вьет гнездо? И есть ли вообще такие птички, кроме кукушки, которая не птичка, а целая птичища? Эти стихи явно написаны про бабочку.

Но такова сила поэтического напева, что никому, кажется, за больше чем сто лет, в голову не пришло эту птичку *проверить* — и меньше всего шестилетней тогдашней — мне. Раз сказано, так — *так. В стихах* — так. Эта птичка — поэтическая вольность...

«Зима, крестьянин торжествуя» на второй странице городских училищ Пушкина я средне — любила, любила (раз стихи!), но по-домашнему, как Августу Ивановну, когда *не* грозится уехать в Ригу. Слишком уж все было похоже. «В тулупе, в красном кушачке» — это Андрюша, а «крестьянин торжествуя» — это дворник, а дровни — это дрова, а мать — наша мать, когда мы, поджидая няню на прогулку к Памятник-Пушкину, едим снег или лижем лед. Еще стихи возбуждали зависть, потому что мы во дворе никогда не играли — только им проходили — потому что вдруг у андреевских детей (семьи, снимавшей флигель) окажется скарлатина? И жучку в салазки не садили, а салазки — были, синие, бархатные, с темно-золотыми гвоздями (глазами). И, помимо высказанного, «Зима, крестьянин торжествуя» под видом стихов были басня, которые, под видом стихов — проза и которые я в каждой новой хрестоматии неизменно читала — последними. Сейчас же скажу: «Зима, крестьянин торжествуя» были — идиллия, т. е. та самая счастливая любовь, ни смысла, ни цели, ни наполнения которой я так никогда и не поняла.

Чтобы кончить о сием, городских училищ Пушкине, он для любви был слишком худ,— ни с трудом поднять, ни тяжело вздохнув, обнять, прижать к неизменно-швейцарскому и неизменно-тесному фартуку,— ни в руках ничего, ни для глаз ничего, точно уже прочел.

Я вещи и книги, а потом и своих детей, и вообще детей, неизменно любила и люблю — еще и на вес. И поныне, слушая расхваливаемую новую вещь: — А длинная? — Нет, маленькая повесть. Ну, тогда я читать не буду.

Андрюшина хрестоматия была несомненно-толстая, ее распирало Багровым-внуком и Багровым-дедом, и лихорадящей матерью, дышащей прямо в грудь ребенку, и всей безумной любовью этого ребенка, и ведрами рыбы, ловимой дурашливым молодым отцом, и — «Ты опять не спишь?» — Николенькой, и всеми теми гончими и борзыми, и всеми лирическими поэтами России.

Андрюшиной хрестоматией я завладела сразу: он читать не любил, и даже не терпел, а тут нужно было не только читать, а учить, и списывать, и излагать своими словами, я же была нешкольная, вольная, и для меня хрестоматия была — только любовь. Мать не отнимала: раз хрестоматия — ничего преждевременного. Вся литература для ребенка преждевременна, ибо вся говорит о вещах, которых он не знает и не может знать. Например:

> Кто при звездах и при луне
> Так поздно едет на коне?

(Андрюша, на вопрос матери: — А я почем знаю?)

> ...Зачем он шапкой дорожит?
> Затем, что в ней донос зашит.
> Донос на Гетмана-злодея
> Царю-Петру от Кочубея.

Не знаю, как другие дети: так как я из всего четверостишия понимала только злодея и так как злодей — здесь в окружении трех имен, то у меня злодея получалось — три: Гетман, Царь-Петр и Кочубей, и я долго потом не могла понять (и сейчас не совсем еще понимаю), что злодей — один и кто именно. Гетман для меня по сей день — Кочубей и Царь-Петр, а Кочубей — по сей день Гетман, и т. д., и три стало одно, а это одно — злодей. Донос я, конечно, тоже не понимала, и объяснили бы — не поняла

бы, внутренне не поняла бы, как и сейчас не понимаю — возможности написать донос. Так и осталось: летит казак под несуществующе-ярким (сновиденным!) небом, где одновременно (никогда не бывает!) и звезды, и луна, летит казак, осыпанный звездами и облитый луною — точно чтобы его лучше видели! — а на голове шапка, а в шапке неизвестная вещь — донос,— *донос* на Гетмана-злодея Царю-Петру от Кочубея.

Это была моя первая встреча с историей, и эта первая историческая история была — злодейство.

Но с Царем-злодеем у меня была еще другая хрестоматическая встреча: «Кто он?» И опять мать Андрюше: — Ну, Андрюша, кто же был — он? И опять Андрюша, честно, тоскливо и даже возмущенно: — А я почем знаю? (Что за странный мир — стихи, где *взрослые* спрашивают, а *дети* отвечают!) — Ну, а ты, Муся? Кто же был — *он*? — Великан.— Почему великан? — Потому что он сразу все починил.— А что значит «И на счастие Петрово»? — Не знаю.— Ну, что значит Петрово? (В голове ничего, кроме начертания слова: Петрово.) Ты не знаешь, что такое Петрово? — Нет.— А Андрюшино — знаешь? — Да. Андрюшин штекенпферд, Андрюшин велосипед, Андрюшины салазки...— Довольно, довольно. Ну и *Петрово* — то же самое. Петрово — понимаешь? Счастье — понимаешь? (Молчу.) *Счастья* не понимаешь? — Понимаю. Счастье — это когда мы пришли с прогулки, и вдруг дедушка приехал, и еще когда я нашла у себя в кровати...— Достаточно. На счастие Петрово значит на Петрово счастье. А кто этот Петр? — Это — Кто он? — Что? — То есть чудесный гость. «Смотрит долго в ту сторонку, Где чудесный гость исчез...» А как этого чудесного гостя зовут? — Я, робко: — Может быть, Петр? — Ну, слава богу!.. (С внезапной подозрительностью.) Но Петров — много. Какой же это был Петр? (И отчаявшись в ответе.) Это был тот самый Петр, который...

Донос на Гетмана-злодея
Царю-Петру от Кочубея.

Поняла?

Еще бы! Но и увы! Только было начавший проясняться Петр опять был ввергнут в ту мрачно-сверкающую, звездно-лунную, казачье-скачущую, шапочно-доносную нощь и, что еще хуже, этот Петр, который починил старику челн, значит как будто бы сделал доброе дело, оказался тем самым злодеем Кочубеем и Гетманом. И опять встал под гигантский — в новый месяц! — вопросительный знак: Кто? Когда Петр — то всегда: кто? Петр — это когда никак нельзя догадаться.

Но и обратное: как только в стихах звучал вопрос, сразу являлось подозрение на Петра.

Отчего пальба и клики
В Петербурге-городке?

Ответ: — Понятно, Петр! Но что же он именно сделал, ибо раз подсказывают — не то, все, что подсказывают,— не то. Особенно же и до смешного не то:

Родила ль Екатерина,
Именинница ль она,
Чудотворца-исполина
Чернобровая жена?

Родила я не понимала, понимала только родилась, ни о какой Екатерине, жене Петра, я никогда не слышала, а чудотворец был Николай-Чудотворец, то есть старик и святой, у которого нет жены. А в стихах — есть. Ну, женатый чудотворец.

Но, боже, какое облегчение, когда после стольких отчего и стольких явно-ложных, подсказок, наконец, блаженное оттого! «Оттого-то шум и клики — в Петербурге-городке».

Только сейчас, проходя пядь за пядью Пушкина моего младенчества, вижу, до чего Пушкин любил прием вопроса: — Отчего пальба и крики? — Кто он? — Кто при звездáх и при луне? — Черногорцы, что такое? и т. д. Если бы мне тогда совсем поверить, что он действительно не знает, можно было бы подумать, что поэт из всех людей — тот, кто ничего не знает, раз даже у меня, ребенка, спрашивает. Но раздраженный ребенок чуял, что это — нарочно, что он не спрашивает, а знает, и чуя, что он меня ловит, и, ни одной подсказке не веря, я каждую, невольно, видела — строка за строкой, как умела, по-своему, стихи — видела. Историческому Пушкину своего младенчества я обязана незабвенными видениями.

Но не могу от своего тогдашнего и своего теперешнего лица не сказать, что вопрос в стихах — прием раздражительный, хотя бы потому, что каждое *отчего* требует и сулит *оттого* и этим ослабляет самоценность всего процесса, все стихотворение обращает в промежуток, приковывая наше внимание к конечной внешней цели, которой у стихов быть не должно. Настойчивый вопрос стихи обращает в загадку и задачу, и если каждое стихотворение само есть загадка и задача, то не *та* загадка, на которую готовая отгадка, и не та задача, на которую ответ в задачнике.

Зато в Утопленнике — ни одного вопроса. Зато — сюрпризы. Во-первых, эти дети, то есть *мы* играем одни на реке, во-вторых, *мы* противно зовем отца: тятя! а, в-третьих,— мы не боимся мертвеца. Потому что кричат они не страшно, а весело, вот так, даже подпевают: «Тятя! Тятя! Наши сети! Притащили! Мертвеца!» — «Врите, врите, бесенята, заворчал на них отец. Ох, уж эти мне ребята! Будет вам, ужо, мертвец!» Этот ужо-мертвец, был, конечно, немножко уж, уж, которого, потому что стихи, зовут ужо. Я говорю: немножко — уж, уж, которого я никогда не додумывала и, из-за его не совсем-определенности особенно громко выкрикивала, произнося так: — Будет вам! Ужо-мертвец! Если бы меня тогда спросили, картина получилась бы приблизительно такая: в земле живут ужи — и мертвецы, а этого мертвеца зовут Ужо, потому что он немножко ужиный, ужёвый, с ужом рядом лежал.

Ужей я знала по Тарусе, по Тарусе и утопленников. Осенью мы долго, долго, до ранних черных вечеров и поздних темных утр заживались в Тарусе, на своей одно-

кой — в двух верстах от всякого жилья — даче, в единственном соседстве (нам — минуту сбежать, *тем* — минуту взойти) реки — Оки («Рыбы мало ли в реке!») — но не только рыбы, потому что летом всегда кто-нибудь тонул, чаще мальчишки — опять затянуло под плот — но часто и пьяные, а часто и трезвые,— и однажды затонул целый плотогон, а тут еще дедушка Александр Данилович умер, и мать с отцом уехали на сороковой день, и потом остались из-за завещания, и хотя я знала, что это грех, потому что дедушка любил меня больше Аси — и глупость — потому что дедушка совсем не утонул, а умер от рака...— от рака? но ведь:

И в распухнувшее тело
Раки черные впились!

...словом, сквозь стеклянную дверь столовой — привиденские столбы балкона, а под ними, со всей рекой по пятам:

Уж с утра погода злится,
Ночью буря настает,
И утопленник стучится
Под окном и у ворот —

Ужо-мертвец с неопределенным двоящимся лицом дедушки Александра Даниловича и затонувшего плотогона.

Зато другие страшные стихи «Вурдалак» были совсем не страшные, хотя бы потому, что Ваня сразу оказывается трусоват и с первой строки — своим пóтом и от страху бледностью — возбуждает презрение, которое, как известно, лечит от всех страстей, вплоть до сильнейшей из них (во мне) страсти страха. «Это верно кости гложет красногубый вурдалак». Кто, вообще, гложет кости? Собака. Вурдалак — собака, с красными губами. Черная (потому что — ночь) собака с красными губами. А дурак (бедняк) испугался. Весь эффект страха пропадал от этих глодаемых костей, которые ребенок не может не приписать собаке. Страшилище-вурдалак сразу оказывается той собакой, которой у Пушкина оказывается только в последней строке, т. е. ни секунды не пребывает вурдалаком. Так что от всего страха остается только слово вурдалак, т. е. название стихотворения...

Ну, странная подозрительная собака, а Ваня — явный бессомнительный дурак — и бедняк — и трус. И еще — злой: «Вы представьте Вани злость!» И — представляем: то есть Ваня мгновенно дает собаке сапогом. Потому что — злой. Ибо для правильного ребенка бóльшего злодейства нет, чем побить собаку: лучше убить гувернантку. Злой мальчик и собака — действие этим соседством предуказано.

И кончалось, как всегда со всем любимым,— слезами: такая хорошая серо-коричневая, немножко черная собака с немножко красными губами украла на кухне кость и ушла с ней на могилу, чтобы кухарка не отняла, и вдруг какой-то трус Ваня шел мимо и дал ей сапогом. В ее чудную мокрую морду. У-у-у...

Но самое любимое из страшных, самое по-родному страшное и по-страшному родное были — «Бесы». «Мчатся тучи, вьются тучи — Невидимкою луна...».

Все страшно — с самого начала: луны не видно, а она — есть, луна-невидимка, луна в шапке-невидимке, чтобы все видеть и чтобы ее не видели. Странное стихотворение (состояние), где сразу можно быть (нельзя не быть) всем: луной, ездоком, шарахающимся конем и — о сладкое обмирание — *ими!* Ибо нет читателя, который одновременно бы не сидел в санях и не пролетал над санями, там, в беспредельной вышине, на разные голоса не выл, и там, в санях, от этого воя не обмирал. Два полета: саней и туч, и в каждом *ты* — летишь. Но помимо едущего и летящих, я была еще третьим: луною, — той, что, невидимая, видит: Пушкина, над ним — Бесов, и над Пушкиным и Бесами — сама летит.

Страх и жалость (еще гнев, еще тоска, еще защита) были главные страсти моего детства, и там, где им пищи не было — меня не было. Но какая иная жалость, нежели к Вурдалаку, заливала меня в «Бесах» и к бесам! Собаку я жалела — утробно: низкой и жаркой сочувственной жалостью чрева, жалостью — защитой: убить Ваню, убить кухарку и отдать собаке всю плиту со сковородками и кастрюльками, а может быть, и самого Ваню на съедение. Бесов же — жалостью высокой, жалостью — восторгом и восхищением, как потом жалела Наполеона на Св. Елене и Гёте в Веймаре. Я знала, что «домового ли хоронят? Ведьму ль замуж выдают?» — только тáк, что никого они не похорони, не выдай замуж — все равно будут жаловаться, что дедушку-то они хоронят, а девушку замуж выдают — чтобы лучше жаловаться. Что жалуются они не потому, что —, а потому что они — они и никогда другими не будут и быть не могут. (Шепотом: потому что бог их проклял!) Любовь к проклятому.

И еще: я ведь знала, что они — тучи! Что они — серые, мягкие, что их даже както нет, что их тронуть нельзя, обнять нельзя, что между ними, с ними, *ими* — можно только мчаться! Что это воздух, который воет! Что их — нет.

«Сквозь волнистые туманы пробирается луна...» — опять пробирается, как кошка, как воровка, как огромная волчица в стадо спящих баранов (бараны... туманы...) «На печальные поляны льет печальный свет она...» О, господи, как печально, как дважды печально, как безысходно, безнадежно печально, как всегда припечатано — печалью, точно Пушкин этим повторением печаль луною как печатью к поляне припечатал. Когда же я доходила до: «Что-то слышится родное в вольных песнях ямщика», то сразу попадала в:

Вы, очи, очи голубые,
Зачем сгубили молодца?
О люди, люди, люди злые,
Зачем разрознили сердца?

И эти очи голубые — опять были луною, точно луна на этот раз в два глаза взглянула, и одновременно я знала, что они под

черными бровями у девицы-души, может быть той самой, по которой плачут бесы, потому что ее замуж выдают.

Читатель! Я знаю, что «Вы, очи-очи голубые» — не Пушкин, а песня, а может быть и романс, но тогда я этого не знала и сейчас внутри себя, где все — еще всё, этого не знаю, потому что «разрывая сердце мне» и «сердечная тоска», молодая бесовка и девица-душа, дорога и дорога, разлука и разлука, любовь и любовь — одно. Все это называется Россия и мое младенчество, и если вы меня взрежете, вы, кроме бесов, мчащихся тучами, и туч, мчащихся бесами, обнаружите во мне еще и те голубых два глаза. *Вошли в состав.*

«Подруга дней моих суровых — Голубка дряхлая моя!» — как это не походило на Асину няню, не старую и не молодую, с противной фамилией Мухина, как это походило на *мою* няню, которая бы у меня была и которой у меня не было. И как это походило на наш клюющий и воркующий, клюющий и рокочущий, сизо-голубой голубиный двор. (Моя няня была бы — *голубка*, а Асина — Мухина).

Голубка я слово знала, так отец всегда называл мою мать (— А не думаешь ли, голубка? — А не полагаешь ли, голубка? — А бог с ними, голубка!) — кроме как *голубка* не называл никак, но *подруга* было новое, мы с Асей росли одиноко и подруг у нас не было. Слово подруга — самое любовное из всех — впервые прозвучало мне обращенное к старухе.— «Подруга дней моих суровых — Голубка дряхлая моя!» Дряхлая голубка — значит очень пушистая, пышная, почти меховая голубка, почти муфта — голубка, вроде маминой котиковой муфты, которая была бы голубою, и так Пушкин называл свою няню, потому что ее любил. Скажу. подруга, скажу: голубка — и заболит.

Кого я жалела? *Н*е няню. Пушкина. Его тоска по няне превращалась в тоску по нему, тоскующему. И потом, все-таки, няня сидит, вяжет, мы ее видим, а он — что? А он — где? «Одна в глуши лесов сосновых — Давно, давно ты ждешь меня». Она — *одна*, а его совсем нет! Леса сосновые я тоже знала, у нас в Тарусе, если идти пачёвской ивовой долиной, которую мать называла Шотландией,— к Оке, вдруг — целый красный остров: сосны! С шумом, с треском, с краской, с запахом, после ивового однообразия и волнообразия — целый пожар!

Мама из коры умеет делать лодочки, и даже с парусом, я же умею только есть смолу и обнимать сосну. В этих соснах никто не живет. В этих соснах, в таких же соснах, живет пушкинская няня. «Ты под окном своей светлицы»...— у нее очень светлое окно, она его всё время протирает (как мы в зале, когда ждем дедушкиного экипажа) — чтобы видеть, не едет ли Пушкин. А он все не едет. Не приедет никогда.

Но любимое во всем стихотворении место было «Горюешь будто на часах», причем «на часах», конечно, не вызывало во мне образа часового, которого я никогда не видела, а именно часов, которые всегда видела, везде видела... Соответствующих часовых видений — множество. Сидит няня и горюет, а над ней — часы. Либо горюет и вяжет и все время смотрит на часы. Либо — так горюет, что даже часы остановились. *На часах* было и под часами, и на часы,— дети к падежам непетребовательны. Некая же, все же, смутность этого *на часах* открывала все часовые возможности, вплоть до одного, уже совершенно туманного видения: есть часы зальные, в ящике, с маятником, есть часы над ларем — лунные, и есть в материнской спальне кукушка с домиком,— с кукушкой, выглядывающей из домика. Кукушка, из окна выглядывающая, точно кого-то ждущая... А няня ведь с первой строки — голубка...

Так, на часах было и под часами, и на часы и, в конце концов, немножко и в часах, и все эти часы еще подтверждались последующей строкою, а именно — спицами, этими стальными близнецами стрелок. Этими спицами в наморщенных руках няни и кончалось мое хрестоматическое «К няне».

Составитель хрестоматии очевидно усумнился в доступности младшему возрасту понятий тоски, предчувствия, заботы, теснения и всечастности. Конечно, я кроме своей тоски из двух последних строк не поняла бы ничего. Не поняла бы, но — запомнила. И — запомнила. А так у меня до сих пор между наморщенными руками и забытыми воротами — секундная заминка, точно это пушкинский конец к тому хрестоматическому — приращен. Да, что́ знаешь в детстве — знаешь на всю жизнь, но и: чего не знаешь в детстве — не знаешь на всю жизнь.

Из знаемого же с детства: Пушкин из всех женщин на свете больше всего любил свою няню, которая была *не* женщина. Из «К няне» Пушкина я на всю жизнь узнала, что старую женщину — потому-то родная — можно любить больше, чем молодую — потому что молодая и даже потому что — любимая. Такой нежности слов у Пушкина не нашлось ни к одной.

Такой нежности слова к старухе нашлись только у недавно умчавшегося от нас гения — Марселя Пруста[1]. Пушкин. Пруст. Два памятника сыновности.

Глядя назад, теперь вижу, что стихи Пушкина, и вообще стихи, за редкими исключениями чистой лирики, которой в моей хрестоматии было мало, для меня до — семилетней и семилетней были — ряд загадочных картинок,— загадочных только от материнских вопросов, ибо в стихах, как в чувствах, только вопрос порождает непонятность, выводя явление из его состояния данности. Когда мать не спрашивала — я отлично понимала, то есть и понимать не думала, а просто — видела. Но к счастью мать не всегда спрашивала, и некоторые стихи оставались понятными.

Делибаш. «Перестрелка за холмами — Смотрит лагерь их и наш — На холме пред казаками — Вьется красный делибаш». Делибаш — бес. Потому и красный. Потому и вьется. Бьются — казак с бесом. Каково же было мое изумление — и огорчение, когда в Праге, в 1924 г. сначала от одного русско-

[1] Марсель Пруст (1871—1922) — французский писатель.

го студента, потом от другого, потом от третьего, услышала, что делибаш — черкесское знамя, а вовсе не сам черкес (бес).— Помилуйте, ведь у Пушкина «Вьется красный делибаш!» Как же черкес может *виться?* Знамя — вьется! — Отлично может виться. Весь черкес со своей одеждой.— Ну, уж это модернизм. Пушкин от модернистов отличается тем, что пишет просто, в этом и вся его гениальность. Что может виться? Знамя.— Я всегда понимала «Делибаш уже на пике, а казак без головы» — что оба одновременно друг друга уничтожили. Это-то мне и нравилось.— Чистейшая поэтическая фантазия! Бедный Пушкин в гробу бы перевернулся! «Делибаш уже на пике» значит — знамя уже на пике, а казак в эту минуту знаменосцем обезглавлен.— Ну та́к мне чтото обидно: почему казак обезглавлен, а черкес жив? И как *знамя* может быть на *пике??* Мне по-мо́ему больше нравилось.— Уж это как вам угодно, а Пушкин так написал.

Так я и осталась в огорченном убеждении, что делибаш — знамя. А я всю ту молниеносную сцену взаимоуничтожения — выдумала, и вдруг — в 1936 г.— сейчас вот — глазами стихи перечла и — о радость!

Эй, казак, не рвися к бою!
Делибаш на всем скаку
Срежет саблею кривою
С плеч удалую башку!

Это *знамя*-то срежет саблею кривою казаку с плеч башку??

Так бедный семилетний варвар правильнее понял *умнейшего мужа России,* нежели в четырежды его старший воспитанник Пражского университета.

Но сплошная загадка было стихотворение «Черногорцы? Что такое? — Бонапарте вопросил» — с двумя неизвестными, по одному на каждую строку: Черногорцами и Бонапарте, Черногорцами, усугубленно-неизвестными — своей неизвестностью второму неизвестному — Бонапарте.

— «А Бонапарте — что такое»? — нет, я этого у матери не спросила, слишком памятуя одну с ней нашу для меня злосчастную прогулку «на пеньки»: мою первую и единственную за все детство попытку вопроса:— Мама, что такое Наполеон? — Как? Ты не знаешь, что такое Наполеон? — Нет, мне никто не сказал.— Да ведь это же — в воздухе носится!

Никогда не забуду чувство своей глубочайшей безнадежнейшей опозоренности: я не знала того, что в воздухе́ носится! Причем «в воздухе носится» я, конечно, не поняла, а увидела: что-то, что называется Наполеоном и что в воздухе носится, что очень вскоре было подтверждено теми же хрестоматическим «Воздушным Кораблем» и «Ночным Смотром».

Черногорцев я себе, конечно, представляла совершенно черными: неграми — представляла, Пушкиным — представляла, и горы, на которых живет это племя злое,— совершенно черными. черные люди в черных горах: на каждом зубце горы — как дети рисуют — по крохотному злому черному черногорчику (просто — чертику). А Бонапарте наверное красный. И страшный. И один на одной горе. (Что Бонапарте — тот же Наполеон, который в воздухе носится, я и не подозревала, потому что мать, потрясенная возможностью такого вопроса, ответить — забыла).

Не мать и никто другой. Мне на вопрос, что такое Наполеон, ответил сам Пушкин.

— Ася! Муся! А что я вам сейчас скажу-у-у! — это длинный, быстрый, с немножко-волчьей — быстрой и смущенной — улыбкой Андрюша, гремя всей лестницей, ворвался в детскую.— У мамы сейчас был доктор Ярхо — и сказал, что у нее чахотка — и теперь она умрет — и будет нам показываться вся в белом!

Ася заплакала, Андрюша запрыгал, я — я ничего не успела, потому что следом за Андрюшей уже входила мать.

— Дети! Сейчас у меня был доктор Ярхо, и сказал, что у меня чахотка, и мы все поедем к морю. Вы рады, что мы едем к морю?

— Нет! — уже всхлипывала Ася,— потому что Андрюша сказал, что ты умрешь и будешь нам показываться...

— Врет! врет! врет!

— ...вся в белом. Правда, Муся, он говорил?

— Правда, Муся, что я *не* говорил? Что это *она* сказала?

— Во всяком случае, кто бы ни сказал,— а сказал конечно ты, Андрюша, потому что Ася еще слишком мала для такой глупости,— сказал глупость. Так сразу умереть и показываться? Совсем я не умру, а, наоборот, мы все поедем к морю.

К морю.

Все предшествовавшее лето 1902 г. я переписывала его из хрестоматии в самосшивную книжку. Зачем в книжку, раз есть в хрестоматии? Чтобы всегда носить с собой в кармане, чтобы с Морем гулять в Пачёво и на пеньки, чтобы *моё*е было, чтобы я сама написала.

Все на воле: я одна сижу в нашей верхней балконной клетке и, обливаясь по́том,— от июля, полдня, чердачного верха, а главное от позапрошлогоднего предсмертного дедушкиного карлсбадского добереженого до неносимости и невыносимости платья — обливаясь по́том и разрываясь от восторга, а немножко и от всюду врезающегося пикэя, переписываю черным отвесным круглым, крупным и все же тесным почерком в самосшивную книжку — К морю. Тетрадка для любви худа, да у меня их и нет: мать мне на писание бумаги не дает, дает на рисование. Книжка — десть писчей бумаги, сложенной ввосьмеро, где нужно разрезанной и прошитой посредине только раз, отчего книжка топырится, распадается, распирается, разрывается — вроде меня в моих пикэях и шевиотах — как я ни пытаюсь ее сдвинуть, все свободное от писания время сидя на ней всем весом и напором, а на ночь кладя на нее мой любимый булыжник — с искрами. Не на нее, а на них, ибо за лето — которая?

Перепишу и вдруг увижу, что строки к концу немножко клонятся, либо переписы-

вая пропущу слово, либо кляксу посажу, либо рукавом смажу конец страницы — и кончено: этой книжки я уже любить не буду, это не книжка, а самая обыкновенная детская мазня. Лист вырывается, но книга с вырванным листом — гадкая книга, берется новая (Асина или Андрюшина) десть — и терпеливо, неумело, огромной вышивальной иглой (другой у меня нет) шьется новая книжка, в которую с новым усердием: — Прощай, свободная стихия!

Стихия конечно — стихи, и ни в одном другом стихотворении это так ясно не сказано. А почему прощай? Потому, что когда любишь, всегда прощаешься. Только и любишь, когда прощаешься. А «моей души предел желаний» — предел, это что-то твердое, каменное, очень прочное, наверное его любимый камень, на котором он всегда сидел.

Но самое любимое слово и место стихотворения:

Вотще рвалась душа моя!

Вотще — это *туда*. Куда? Туда, куда и я. На тот берег Оки, куда я никак не могу попасть, потому что между нами Ока...

Ты ждал, ты звал. Я был окован.
Вотще рвалась душа моя!
Могучей страстью очарован
У берегов остался я.

Вотще — это туда, а могучей страстью — к морю, конечно. Получалось, что именно из-за такого желания *туда* Пушкин и остался у берегов.

Почему же он не поехал? Да потому что могучей страстью очарован, так хочет — что прирос! (В этом меня утверждал весь мой опыт с *моими* детскими желаниями, то есть полный физический столбняк). И, со всем весом судьбы и отказа:

У берегов остался я.

(Боже мой! Как человек теряет с обретением пола, когда *вотще, туда, то, там* начинает называться именем, из всей синевы тоски и реки становится лицом, с носом, с глазами, а в моем детстве и с пенснэ, и с усами... И как мы люто ошибаемся, называя это — *тем*, и как *не* ошибались — тогда!).

Но вот имя — без отчества, имя, к которому на могильной плите последние верные с непогрешимым чутьем малых сих отказались приставить фамилию (у этого человека было два имени, фамилии не было) — и плита осталась пустой.

Одна скала, гробница славы...
Там погружались в хладный сон
Воспоминанья величавы:
Там угасал Наполеон...

О, прочти я эти строки раньше, я бы не спросила: — «Мама, что такое Наполеон?» Наполеон — тот, кто погиб среди мучений, тот, кого замучили. Разве мало — чтобы полюбить на всю жизнь?

..И вслед за ним, как бури шум,
Другой от нас умчался гений,
Другой властитель наших дум.

Вижу звездочку и внизу сноску: Байрон.

Но уже не вижу звездочки; вижу: над чем-то, что есть — море, с головой из лучей, с телом из тучи, мчится *гений*. Его зовут Байрон.

Это был апогей вдохновения. С «Прощай же, море...» начинались слезы. «Прощай же, море! Не забуду...» ведь он же это морю — обещает, как я — моей березе, моему орешнику, моей елке, когда уезжаю из Тарусы. А море, может быть, не верит и думает, что — забудет, тогда он опять обещает: — «И долго, долго слышать буду — Твой гул в вечерние часы...» (Не забуду — буду —)

В леса, в пустыни молчаливы
Перенесу, тобою полн,
Твои скалы, твои заливы,
И блеск, и тень, и говор волн.

И вот — видение: Пушкин, переносящий, проносящий над головой все море, которое еще и внутри него (тобою полн), так что и внутри у него все голубое — точно он весь в огромном до неба хрустальном продольном яйце, которое еще и в нем (Моресвод). Как тот Пушкин на Тверском бульваре держит на себе все небо, так этот перенесет на себе — все море — в пустыню и там прольет его — и станет море.

В леса, в пустыни молчаливы
Перенесу, тобою полн,
Твои скалы, твои заливы,
И блеск, и тень, и говор волн.

Когда я говорила *волн*, слезы уже лились, каждый раз лились, и от этого тоже иногда приходилось начинать новую десть.

Об этой любви моей, именно из-за явности ее, никто не знал, и когда в ноябре 1902 г. мать, войдя в нашу детскую, сказала «к морю» — она не подозревала, что произносит магическое слово, что произносит *К Морю*, т. е. дает обещание, которого не может сдержать.

С этой минуты я ехала К Морю, весь этот предотъездный, уже внешкольный и бездельный, бесконечный месяц одиноко и непрерывно ехала К Морю.

По сей день слышу свое настойчивое и нудное, всем и каждому: — «Давай помечтаем!» Под бред, кашель и задыхание матери, под гулы и скрипы сотрясаемого отъездом дома — упорное — сомнамбулическое — и диктаторское и нищенское: — «Давай помечтаем!» Ибо прежде, чем поймешь, что *мечта* и *один* — одно, что мечта — уже вещественное доказательство одиночества, и источник его и единственное за него возмещение, равно как одиночество — драконов ее закон и единственное поле действия — пока с этим смиришься — жизнь должна пройти, а я была еще очень маленькая девочка.

— Ася, давай помечтаем! Давай немножко помечтаем! Совсем немножко помечтаем!

— Мы уже сегодня мечтали, и мне надоело. Я хочу рисовать.

— Ася! Я тебе дам то, Сергей Семеныча, яичко.

— Ты его треснула.

— Я его внутри треснула, а снаружи оно целое.

— Тогда давай. Только очень скоро да-

вай — помечтаем, потому что я хочу рисовать.

Яичко давалось, но тут же и отбиралось, потому что у Аси кроме камешков и ракушек в резерве морской мечты не было ничего. Иногда я ее, за эти ракушки, била.

С Асей К Морю дробилось на гравий, со старшей сестрой Валерией, море знавшей по Крыму, превращалось в татарские туфли — и дачи — и глицинии — в скалу Деву и в скалу Монах, во все что угодно превращалось — кроме самого себя, и от моего моря после таких «давай помечтаем» не оставалось ничего, кроме моего тоскливого неузнавания.

Чего же я от них — Аси, Валерии, гувернантки Марии Генриховны, горничной Ариши, тоже ехавшей,— хотела?

Может быть — памятника Пушкина на Тверском бульваре, а под ними — говора волн? Но нет — даже не этого. Ничего зрительного и предметного в моем *к морю* не было, были шумы — той розовой австралийской раковины прижатой к уху, и смутные видения — того Байрона и того Наполеона, которых я даже не знала лиц, и, главное,— звуки слов, и — самое главное — тоска: пушкинского призвания и прощания.

И если Ася, кем-то наученная, говорила «камешки, ракушки», если Валерия, крымским опытом наученная, называла глицинии и Симеиз, я, при всем своем желании, не могла сказать — назвать — ничего.

Но в самую последнюю минуту пришла подмога: первая и единственная морская достоверность: синяя открытка от Нади Иловайской из того самого Nervi, куда ехали — мы. Вся — синяя: таких сплошных синих мест и открыток я еще не видела и не знала, что они есть.

Черно-синие сосны — светло-синяя луна — черно-синие тучи — светло-синий столб от луны — и по бокам этого столба — такой уж черной синевы, что ничего не видно — море. Маленькое, огромное, совсем черное, совсем невидное — море. А с краю, на тучах, которыми другой от нас умчался гений, немножко задевая око луны — лиловым чернилом, кудрявыми, как собственные волосы, буквами: — Приезжайте скорее. Здесь чудесно.

Этой открыткой я завладела. Эту открытку у Валерии сразу украла. Украла и зарыла на дне своей черной парты, немножко как девушки дитя любви бросают в колодец — со всей любовью! Эту открытку я, держа лбом крышку парты, постоянно молниеносно глядела, прямо жгла и жрала ее глазами. С этой открыткой я жила — как та же девушка с любимым — тайно, опасно, запретно, блаженно.

На дне черного гроба и грота парты у меня лежало сокровище. На дне черного гроба и грота парты у меня лежало — море. Мое море, совсем черное от черноты парты — и дела. Ибо украла я его — чтобы не видели другие, чтобы другие, видевшие — забыли. Чтобы я одна. Чтобы — мое.

Так с глубоко и жарко-розовой австралийской раковиной у уха, с сине-черной открыткой у глаз я коротала этот самый длинный, самый пустынный, самый полный месяц моей жизни, мой великий канун, за которым никогда не наступил — день.

— Ася! Муся! Глядите! Море!

— Где? Где?

— Да — *вот!*

— Вот — частый лысый лес, весь из палок и веревок, и где-то внизу — плоская серая, белая вода, водица, которой так же мало, как той на картине явления Христа народу.

Это — море? И переглянувшись с Асей, откровенно и презрительно фыркаем.

Но — мать объяснила, и мы поверили: это Генуэзский залив, а когда Генуэзский залив — всегда так. *То* море — завтра.

Но завтра и много, много завтр опять не оказалось моря, оказался отвес генуэзской гостиницы в ущелье узкой улицы, с такой тесноты домами, что море, если и было бы — отступило бы. Прогулки с отцом в порт были не в счет. На то «море» я и не глядела, я ведь знала, что это залив.

Словом, я все еще К Морю ехала, и чем ближе подъезжала — тем меньше в него верила, а в последний свой генуэзский день и совсем изверилась и даже мало обрадовалась, когда отец, повеселев от чуть подавшейся ртути в градуснике матери, нам — утром: — «Ну, дети! Нынче вечером увидите море!» Но море — все отступало, ибо, когда мы, наконец, после всех этих гостиниц, перронов, вагонов, Модан и Викторов-Эммануилов «нынче вечером» со всеми нашими сундуками и тюками ввалились в нервийский «Pension Russe» [1] — была ночь и страшным глазом горел и мигал никогда не виданный газ, и мать опять горела как в огне, и я бы лучше умерла, чем осмелилась попроситься «к морю».

Но будь моя мать совсем здорова и так же проста со мной, как другие матери с другими девочками, я бы все равно к нему не попросилась.

Море было здесь и я была здесь, и между нами — ночь, вся чернота ночи и чужой комнаты, и эта чернота неизбежно пройдет — и будут наши оба *здесь.*

Море было здесь и я была здесь, и между нами — все блаженство оттяжки.

О, как я в эту ночь к морю — ехала! (К кому потом так — когда?) Но не только я к нему, и оно ко мне в эту ночь — через всю черноту ночи — ехало: ко мне одной — всем собой.

Море было здесь, и завтра я его увижу. *Здесь* и *завтра.* Такой полноты владения и такого покоя владения я уже не ощутила никогда. Это море было в мою меру.

Море здесь, но я не знаю где, а так как я его не вижу — то оно совсем везде, нет места, где его нет, я просто в нем, как та открытка в черном гробу парты.

Это был самый великий канун моей жизни.

Море — здесь, и его — нет.

---

[1] «Русский пансион» (фр.)

Утром, по дороге к морю, Валерия:

— Чувствуешь, как пахнет? Отсюда — пахнет!

Еще бы не чувствовать! Отсюда пахнет и повсюду пахнет, но... в том-то и дело, что не узнаю: свободная стихия так *не* пахла, и синяя открытка так *не* пахла.

Настораживаюсь.

.

Море. Гляжу во все глаза. (Так я, восемнадцать лет спустя, во все глаза впервые глядела на Блока).

Черная приземистая скала с высоким торчком железной палки.— Эта скала называется Лягушка, торопливо знакомит рыжий хозяйский сын Володя. Это — *наша* Лягушка.

От меня до Лягушки — немножко: немножко очень чистой, очень светлой воды: на дне камешки и стеклышки (Асины).

— А это — грот,— поясняет Володя, глядя себе под ноги,— тоже наш грот, здесь все наше,— хочешь, полезем! Только ты провалишься!

Лезу и проваливаюсь, в своих тяжелых русских башмаках, в тяжелом буром, вроде как войлочном, платье сразу падаю в воду (в воду, а не в море), а рыжий Володя меня вытаскивает и выливает воду из башмаков, а потом я рядом с башмаками сижу и в платье — сохну — чтобы мать не узнала.

Ася с Володей, сухие и уже презрительные, лезут на «пластину», гладкую шиферную стену скалы, и оттуда из-под сосен швыряют осколки и шишки.

Я сохну и смотрю: теперь я вижу, что за скалой Лягушка — еще вода, много, чем дальше — тем бледней, и что кончается она белой блестящей линеечной чертою — того же серебра, что все эти точки на маленьких волнах. Я вся соленая — и башмаки соленые.

Море голубое — и соленое.

И, внезапно повернувшись к нему спиной, пишу обломком скалы на скале:

Прощай, свободная стихия!

Стихи длинные и начала я высоко, сколько руки достало, но стихи, по опыту знаю, такие длинные, что никакой скалы не хватит, а другой, такой же гладкой, рядом — нет, и я все же мельчу и мельчу буквы, тесню и тесню строки, и последние уже бисер, и я знаю, что сейчас придет волна и не даст дописать, и тогда желание не сбудется — какое желание? — ах, *к морю!* — но значит уже никакого желания нет? но все равно — даже и *без* желания! я должна дописать до волны, все дописать *до* волны, а волна уже идет, и я как раз еще успеваю подписаться:

Александр Сергеевич Пушкин

— и все смыто, как языком слизано, и опять вся мокрая, и опять гладкий шифер, сейчас уже черный, как *тот* гранит...

Моря я с той первой встречи никогда не полюбила, я постепенно, как все, научилась им пользоваться и играть в него: собирать камешки и в нем плескаться — точь-в-точь как юноша, мечтающий о большой любви, постепенно научается пользоваться случаем.

Теперь, тридцать с лишним лет спустя, вижу: мое *к морю* было — пушкинская грудь, что ехала я в пушкинскую грудь, с Наполеоном, с Байроном, с шумом, и плеском, и говором волн его души, и естественно, что я в Средиземном море со скалой Лягушкой, а потом и в Черном, а потом в Атлантическом, этой груди — не узнала.

В пушкинскую грудь — в ту синюю открытку, всю синеву мира и моря вобравшую.

(А вернее всего — в ту раковину, шумевшую моим собственным слухом.)

К морю было: море+любовь к нему Пушкина, море+поэт, нет! — поэт+море, две стихии, о которых так незабвенно — Борис Пастернак:

Стихия свободной стихии
С свободной стихией стиха,—

— опустив или подразумев третью и единственную: лирическую.

Но *К морю* было еще и любовь *моря* к Пушкину: море — друг, море — зовущее и ждущее, море, которое боится, что Пушкин — забудет и которому, как живому, Пушкин обещает, и вновь обещает. Море — взаимное, тот единственный случай взаимности — до краев и через морской край наполненной, а не пустой, как счастливая любовь.

Такое море — мое море — море моего и пушкинского *К морю* могло быть только на листке бумаги — и внутри.

И еще одно: пушкинское море было — море прощания. Так — с морями и людьми — не встречаются. Так — прощаются. Как же я могла, с морем впервые здороваясь, ощутить от него то, что ощущал Пушкин — навсегда с ним прощаясь. Ибо стоял над ним Пушкин тогда в последний раз...

Оттого ли, что я маленьким ребенком столько раз своею рукой писала: «Прощай, свободная стихия!» — или без всякого оттого — я все вещи своей жизни полюбила и пролюбила прощанием, а не встречей, разрывом, а не слиянием, не на жизнь — а на смерть.

И, в совсем уже ином смысле, моя встреча с морем именно оказалась прощанием с ним, двойным прощанием — с морем свободной стихии, которого передо мной не было и которое я, только повернувшись к настоящему морю спиной, восстановила — белым по серому — шифером по шиферу — и прощанием с тем настоящим морем, которое передо мной было и которое я, из-за того первого, уже не могла полюбить.

И — больше скажу: безграмотность моего младенческого отождествления стихии со стихами оказалась — прозрением: «свободная стихия» оказалась стихами, а не морем, стихами, то есть единственной стихией, с которой не прощаются — никогда.

КРАТКАЯ БИБЛИОГРАФИЯ:

Марина ЦВЕТАЕВА. **Избранное.** Государственное издательство художественной литературы. М. 1961.

Марина ЦВЕТАЕВА. **Избранные произведения.** «Библиотека поэта», «Советский писатель». М.-Л. 1965.

ВЫХОДЯТ:

Марина ЦВЕТАЕВА. **Мой Пушкин** (Сборник прозы). М., «Советский писатель».

Марина ЦВЕТАЕВА. **Просто сердце.** (Сборник переводов). М., «Прогресс».



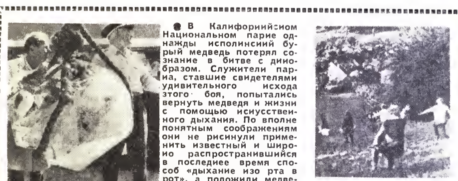
● Даже самому сильиому человеиу мира не поднять «иамешеи» горного хрусталя, обнаруженный недавно в одиом из райоиов Австрии. Этот гигантсиий иристалл весом 618 иилограммов стал одним из эиспонатов «Дома Природы» в Зальцбурге.

● Административ н ы е власти Нового Южного Уэльса (Австралия) одобрили установиу в иазино злеитронного устройства, иоторое в иачестве приставии и поиерным машинам заменяет ирупье: проверяет правильность сделанных ставои и выплачивает выигрыши.

● В Калифориийсиом Национальном парие однажды исполинсиий бурый медведь потерял сознание в битве с дииобразом. Служители пария, ставшие свидетелями удивительного исхода зтого боя, попытались вернуть медведя и жизни с помощью исиусственного дыхания. По вполне понятным соображениям они не рисинули применить известный и широио распространившийся в последиее время способ «дыхание изо рта в рот», а положили медведя на землю и принялись ритмичио сгибать его ионечности. Когда исполии иачал подавать первые признаии жизни, мужественные спасители сочли за благо обратиться в бегство.

● Уже в течение 500 лет в графстве Глостершир (Англия) на Троицу на холме Купер Хилл устраиваются своеобразные состязания.

К этому дню варят желтые четырехиилограммовые сыры под названием «Дабл Глочестер». На вершине холма становится церемониймейстер, одетый в белый пиджаи и шляпу с разноцветными лентами. Он торжественно вручает сыр человеиу, иоторый по сигналу спусиает его с холма.



За сыром, иоторый иатится со все увеличивающейся сиоростью, бросаются участиини гоиои, преимущественно молодежь. Победителем считается тот, ито первым добежит до сыра,— его он и получает в иаграду.

Хотите — верьте, хотите — проверьте
КОЛЛЕКЦИЯ
историй, хотя и не вымышленных, но, тем не менее, иной раз мало правдоподобных

● За гиенами прочно установилась репутация пожирателей падали. Каи выяснилось, репутация несправедливая, и теперь гиены реабилитированы.

Английсиий натуралист доитор Круи проводил иаблюдения над гиеиами в гигантсиом иратере африианского потухшего вулиана Нгоронгоро. Он тщательно наблюдал за животными во время их обеда и убедился, что в 82% случаев гиена питается добычей, иоторую сама убивает.

А вот и самое удивительное: доитор Круи видел львов, доедающих остатии трапезы гиеи. И чем львам после этого гордиться?

● Летом 1966 года во Вроцлаве фуниционировала выставиа «Тысячелетие польсиих монет».

Хотите — верьте, хотите — проверьте
КОЛЛЕКЦИЯ
сведений не слишком известных

На этой выставие демонстрировались монеты древнейшей чеиании, начиная от Мешеиа I и до наших дней.

На снимие вверху: динар Мешеиа I — лицевая и оборотная сторона; внизу — отчеканенная в прошлом году серебряная монета стоимостью в 100 злотых с изображением Мешеиа I и его жены Домбрувии.

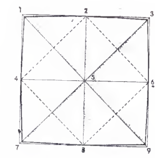




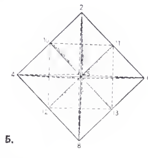




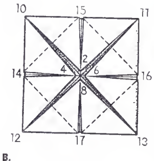
«КОНСТРУКТОР»



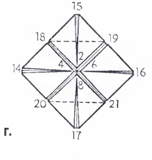
А.



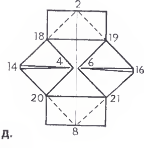
Б.



В.



Г.



Д.

Мир игрушек с каждым днем становится ярче и богаче. Говорящие куклы и шагающие роботы, заводные автомобили и взлетающие ракеты, «конструкторы» из дерева, пластмассы и металла — чего только не увидишь сегодня на прилавках детских магазинов. И тем не менее малыши нередко забрасывают самый затейливый «конструктор» и отдают предпочтение простым самоделкам. Ведь это очень интересно — видеть, как на твоих глазах простой листок бумаги превращается в «пароход» или «динозавра», «коробочку» или «каравеллу». А если плюс ко всему бумажный «корабль» раскрасить цветными карандашами и отправить в тазу или ванне в плавание, то восторгам не будет конца. К сожалению, далеко не все молодые родители знают секреты бумажного «конструирования». Поэтому мы решили напомнить некоторые из них.

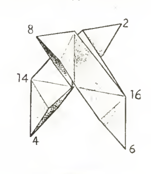
Прежде всего из листка бумаги нужно вырезать квадрат (рис. А), перегнуть его по линиям 1—9, 7—3, 2—8, 4—6 и для удобства скосить его ножницами и углам на 2—3 миллиметра. Теперь углы квадрата следует отогнуть от себя по линиям 4—2, 2—6, 4—8 и 8—6 с таким расчетом, чтобы их вершины сошлись в центре 5. В результате получится ромб (рис. Б), вершины углов которого также следует свести в центр 5, но уже отгибая концы к себе по линиям 10—11, 11—13, 10—12 и 12—13. После этого углы полученного квадрата (рис. В) отгибаются таким же образом от себя по линиям 14—15, 15—16, 14—17 и 17—16, и в результате получается фигура из четырех квадратов — основа будущих превращений (рис. Г).

Теперь нужно «раскрыть» верхний и нижний квадраты, разводя края их диагональных прорезей таким образом, чтобы точка 2 совместилась с точкой 15, а точка 8 — с точкой 17 (рис. Д). Если теперь находящиеся в центре полученной фигуры вершины углов 4 и 6 двух других квадратов развести в противоположные стороны, одновременно сгибая фигуру по линии 14—16, то получится отличный «двухтрубный пароход» (рис. Е).

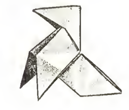
Проявив некоторую осторожность, этот «пароход» можно превратить в «парусный корабль» (рис. Ж). Для этого нужно двумя пальцами одной руки зажать в середине «киль» и находящиеся сзади треугольники «носа» и «кормы», а другой рукой осторожно потянуть вверх за внутреннюю стенку ближайшей «трубы», одновременно сгибая ее пополам вдоль поперечной оси. Теперь остается проделать аналогичную операцию со второй «трубой» — и «корабль» с треугольным «парусом» готов (рис. Ж).

Название следующей фигуры спорно: не смущаясь разницей в размерах, ее называют и «динозавром», и «голубем», и «утенком». Получается она просто: зажав пальцами одной руки «нос» корабля, его «корму» отгибают вниз, а затем в сторону «кормы» отгибают и треугольники «паруса», превращающиеся в «лапы» или «крылья» (рис. З).

Впрочем, корабельные названия не стоит забывать: отогнув ставший «головой» или «клювом» бывший «нос» так же, как была отогнута ставшая «хвостом» «корма», можно получить промежуточную фигуру (рис. И), передняя часть которой легко превращается в одну из трапеций, образующих фигуру на рис. К: для этого нужно лишь прижать один из треугольников бывшего «паруса» с точкой 8 к плоскости с точкой 16. Вторая трапеция получается несколько сложнее: треугольник с точкой 2 поворачивается вниз вокруг оси 14—



И.


З.


Е.


Ж.

ИЗ ЛИСТКА БУМАГИ

● ШКОЛА № 1 — СЕМЬЯ

Коллекция истин, по нашему предположению, азбучных не для всех молодых родителей

16, и вершины треугольников 2 и 6 разводятся в противоположные стороны. Полученную при этом фигуру из двух трапеций (рис. К) следует перегнуть от себя по линии 2—6 (4—8) и, разведя в стороны точки 11 и 12, превратить ее в «катамаран» (рис. Л).

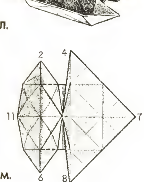
Заглянув внутрь «лодок», составляющих «катамаран», можно без труда обнаружить в них вершины углов квадрата, с которого начались все предыдущие построения. Вытащив один из этих углов сначала из правой «лодки» (рис. М), а затем проделав ту же операцию с углом из второй «лодки» и наложив получаемые при этом треугольники друг на друга, получаем промежуточную фигуру на рис. Н. У этой «двухслойной» фигуры нужно углы с вершинами 2, 3 и 6 верхнего «слоя» отогнуть к себе, а соответствующие углы нижнего «слоя» — от себя. После того, как вершины этих углов будут сведены в центре фигуры, обозначенном цифрой 11, получится промежуточная фигура (рис. О), которую легко превратить в «кошелек». Для этого нужно верхний «слой» перегнуть по проходящей через центр вертикальной линии к себе с таким расчетом, чтобы точка 15 совпала с точкой 26, а точка 16 — с точкой 25, и то же самое проделать с нижним «слоем», но уже отгибая его от себя. В том, что получился действительно «кошелек», можно легко убедиться, разводя боковые стенки фигуры в стороны (рис. П).

Если теперь продолжать тянуть боковые стенки «кошелька» в противоположные стороны, то он превратится в удобную «коробочку», в которой можно хранить разные мелочи (рис. Р). Для этого нужно лишь выпрямить стенки с точками 10 и 13. А если в «коробочке» нет надобности, то построения продолжаются дальше. Прежде всего переднюю и заднюю стенки «коробочки» нужно отогнуть наружу так, как это показано на рис. С, и при этом стараться, чтобы линия перегиба пришлась на середину высоты стенки, например, проходила через середину линии 13—32. После этого один из торчащих боковых клапанов следует прижать к боковой стенке, совместив точки 29 и 24, и отогнуть нижний край стенки вместе с частью дна «коробочки» вниз так, чтобы линия перегиба совпала с осью, показанной на рис. С пунктиром с точкой (эта ось «отрезает» от дна «коробочки» четвертую часть). Проделав эту же операцию со вторым клапаном и боковой стенкой, получаем «зеркало в раме» (рис. Т).

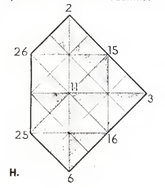
И, наконец, последний «секрет»: полученное «зеркало» нужно согнуть пополам вдоль линии 33—34 краями вниз и, перевернув, получить фигуру на рис. У. Если теперь углы 33 и 34 зажать пальцами обеих рук и с предельной осторожностью потянуть за них в противоположные стороны, то слои бумаги начнут сползать друг с друга, как перчатка с руки, и развернутся в корпус древней «каравеллы» с глубоким «трюмом» (рис. Ф). Теперь остается лишь вытащить из продольной складки на верхней части фигуры высокие «нос» и «корму» — и «корабль» готов к плаванию.

К.

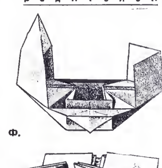
Л.



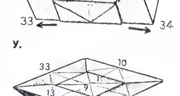
М.



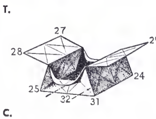
Н.


Ф.

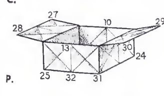
У.



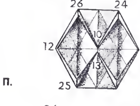
Т.



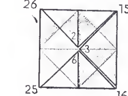
С.



Р.



П.



О.

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ (см. стр. 15, 65)

ЧИСЛОВОЙ РЕБУС

Поскольку читатели нашего журиала впервые встречаются с таким типом числоаого ребуса, даем ие ответ, а примерный ход решеиия. Прежде всего перепишем ребус, используя дополнительиое условие: сумма чисел соответстаующего вертикальиого ряда равна результату, полученному от действий, произведенных над соотаетствующей строкой:

●●. 5 + ● × 7 = 4●
●4. ● − 4 × ● = ●
●● − 1 − ● × 2 = ●0
●3 − ● + ●● − 5 = ●●
―――――――――――――――
4● + ● + ●0 + ●● = ●●

Далее замечаем, что сумма всех четырех чисел первого вертикального ряда ие может быть более 49 и по услоаию ни одно из них не начинается с нуля. Следоаательно, все четыре числа начинаются с цифры 1—1●. 14, 1●. 13. Первое число ряда может быть либо 10, либо 15, так как оно должио делиться без остатка на 5. Число 15 отпадает, так как в этом случае сумма чисел пераого ряда превысит 49. Значит, первое число — 10, а третье раано либо 12, либо 11, либо тоже 10.

Рассмотрим пераую строку 10 : 5 + ● × 7 = 4● или 2 + ● × 7 = 4●. «Горошииа» слева может быть только четаеркой или пятеркой. Четаерка отпадает, так как в этом случае результат будет рааен 42, а сумма чисел первого ряда уже больше 47. Остается пятерка, то есть первая строка ребуса будет такая:

10 : 5 + 5 × 7 = 49

Значит, третье число первого вертикального ряда равно 12.

Ребус теперь аыглядит так:

10 : 5 + 5 × 7 = 49
14 : ● − 4 × ● = ●
12 − 1 − ● × 2 = ●0
13 − ● + ●● − 5 = ●●
―――――――――――――――
49 + ● + ●0 + ●● = ●●

Во второй строке 14 можно разделить лишь иа 2 и иа 7. Последнее отпадает, так как не из чего будет отнимать 4. Остается 2, и строка перепишется так: 3 × ● = ●. Это может быть 3 × 1 = 3, 3 × 2 = 6 или 3 × 3 = 9.

Во атором ряду четвертое число может быть только единицей, а сумма ряда равна 9. Таким образом, нам стала известна и вторая строка ребуса 14 : 2 − 4 × 3 = 9 и одновременно четвертый ряд:

10 : 5 + 5 × 7 = 49
14 : 2 − 4 × 3 = 9
12 − 1 − ● × 2 = ●0
13 − 1 + ●● − 5 = 17
―――――――――――――――
49 + 9 + ●0 + 17 = ●●

Далее легко расшифровать четаертую строку.

(12 + ●●) − 5 = 17; 12 + ●● = 22 и ●● = 22 − 12 = 10. Третий столбец 5 + 4 + + ● + 10 = ●●. «Горошина» слева может быть только единицей. И ребус решеи:

10 : 5 + 5 × 7 = 49
14 : 2 − 4 × 3 = 9
12 − 1 − 1 × 2 = 20
13 − 1 + 10 − 5 = 17
―――――――――――――――
49 + 9 + 20 + 17 = 95

ЧТО ЛИШНЕЕ?

1

а) Все, кроме лося,— домашние жиаотные.
б) Все, кроме собаки,— копытные животиые.

2

а) Баскетбол. Лишь комаида баскетболистоа без аратаря. Хоккей. Остальиые игры — с мячом.
б) Бадмиитон. В эту игру играют, как прааило, один иа один. Все остальиые игры командные.

3

а) Печора. Остальные реки в Азиатской части СССР.
б) Дои. Остальные реки текут с юга на север.

ОТВЕЧАЙТЕ БЫСТРО

99. В результате последоаательиого обмена одиа бутылка (последняя) останется пустой: приинять ее примут, но без доплаты 15 копеек иа бутылку с молоком ие обменяют.

ПЕРЕГОНИТЕ КОНЕЙ

Минимальное количество перестаиоаок, которое потребуется для решения задачи,— 22. 11 — для белых коией и 11 — для черных.

Приаодим один из аариаитоа решения:

10 — 5, 1 — 8
11 — 6, 2 — 9
12 — 7, 3 — 4
5 — 12, 8 — 3
6 — 1, 9 — 10
7 — 6, 4 — 9
12 — 7, 3 — 4
1 — 8, 10 — 5
6 — 1, 9 — 10
7 — 2, 4 — 11
8 — 3, 5 — 12

ЧТО В СКОБКАХ?

1) ... тои. 2) ...ашка.

ЗАДАЧА НА МАНЕВРИРОВАНИЕ

Вот одио из решеиий задачи (а 11 ходов) — стрелку 1 пришлось при этом перевести 5 раз, стрелку 2 — 13 раз.

1. А3—4—5—6
2. Б5—4—3
3. А6—5
4. Б3—4—5—6—1
5. В7—2—3—4—5—6
6. А5—4—3—2—7*
7. В6—5
8. Б1—6—5—4—3*
9. В5—4
10. Г1—6—5*
11. В4—5—6—1*

Звездочки показывают, что локомотив стал на свое место.

КОНКУРС ОСТРЯКОВ (см. стр. 49)

ДИТЯ ЦИВИЛИЗАЦИИ

— Из нее вылился весь бензин.

БЕЗ ПРОМЕДЛЕНИЯ

— Это список лиц, которых я должен покусать до того, как вы меня вылечите.

ТОЧНЫЕ ДАННЫЕ

— Но ведь мне сначала нужно было посмотреть, как вы ходите.

СЕМИНАР ПО МАТЕМАТИКЕ (см. стр. 88)

1. Пусть точка P — середина ребра BC (рис. 1). Прямая, проведенная через точки A и P, пересечет продолжение ребра DC в точке M, причем $CM = DC$. Пусть O — центр

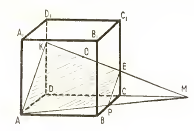


Рис. 1.

грани DCC_1D_1. Тогда прямая, проведенная через точки M и O, пересечет ребра CC_1 и DD_1 в точках E и K. Причем точка E разделит ребро C_1C в отношении 2 : 1, а точка K разделит ребро D_1D в отношении 1 : 2. Объем многогранника $APCDKE$ будет равен разности объемов двух треугольных пирамид $KAMD$ и $EPMC$. Объем пирамиды $KAMD : V_1 = \frac{2}{9} V$, объем пирамиды $EPMC : V_2 = \frac{1}{36} V$, объем многогранника $ABCDKE : V_3 = \frac{7}{36} V$, где V — объем данного куба. Следовательно, плоскость сечения делит куб в отношении 7 : 29.

2. Пусть точка K — середина ребра AA_1 (рис. 2). Тогда прямая, проведенная через точки B_1 и K, пересечет продолжение ребра BA в точке M, причем $MA = AB$. Соединяя точки M и E прямой (E — середина ребра AC), получим, что эта прямая пересечет ребро BC в точке D, делящей ребро BC в отношении 2 : 1.

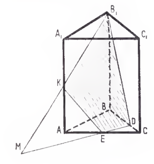


Рис. 2.

Объем V_3 многогранника $ABDEKB_1$ представляет собой разность объемов двух треугольных пирамид B_1BDM и $KAEM$, объемы которых соответственно равны $\frac{4}{9} V$ и $\frac{1}{12} V$, то есть:

$$V_3 = V_1 - V_2 = \frac{13}{36} V,$$

где V — объем данной призмы. Следовательно, плоскость делит объем призмы в отношении 13 : 23.

3. 29 : 31.
4. 49 : 95.

СЕМИНАР ПО ФИЗИКЕ (см. стр. 90)

1. Так как на первую половину пути поезд затрачивает больше времени, чем на вторую, то его средняя скорость не равна среднему арифметическому чисел 40 и 60.

Первую половину пути поезд проходит за время

$$t_1 = \frac{s}{2 \cdot 40} = \frac{s}{80},$$

а вторую — за время

$$t_2 = \frac{s}{2 \cdot 60} = \frac{s}{120}.$$

Следовательно,

$$t = t_1 + t_2 = \frac{s}{80} + \frac{s}{120} = \frac{s}{48},$$

а средняя скорость будет:

$$\frac{s}{t} = s \cdot \frac{48}{s} = 48 \text{ км/час}.$$

2. Так как $v_0 = 5$ *м/сек* и $a = 1$ *м/сек*^{2}, то через 5 секунд шар остановится. Поэтому путь, пройденный им за 6 секунд, будет таким же, как путь, пройденный за первые пять секунд. Его можно найти из равенства:

$$s = v_0 t - \frac{a t^2}{2},$$

которое при $t = 5$ *сек* дает: $s = 12{,}5$ *м*.

3. Скорость спутника относительно планеты не равна $v_2 - v_1$, в чем проще всего убедиться, рассмотрев случай, когда $\omega_1 = \omega_2$. В этом случае разность $v_2 - v_1$ отлична от нуля, хотя относительная скорость спутника равна нулю. (Относительная скорость была бы равна $v_2 - v_1$, если бы рассматриваемые тела двигались *поступательно* в одном направлении.)

Правильное решение этой задачи таково. Поскольку спутник обходит планету с угловой скоростью

$\omega = \omega_2 - \omega_1 = 0{,}003 - 0{,}001 = 0{,}002$ *сек*$^{-1}$,

то его скорость относительно планеты будет:

$$v = \omega \cdot R_2 = 0{,}002 \cdot 2000 = 4 \text{ км/сек}.$$

4. Приведенное решение необоснованно, а ответ неверен.

Пусть начальная скорость ракеты равна v_0, а ее скорость в бесконечности равна v. Тогда

$$\frac{mv^2_0}{2} - \frac{mv^2}{2} = W, \qquad (1)$$

где W — потенциальная энергия ракеты в бесконечности. Положим теперь, что $v_0 = v_2$, где v_2 — вторая космическая скорость. Тогда v обратится в нуль, и равенство (1) примет вид:

$$\frac{mv^2_2}{2} = W. \qquad (2)$$

Из равенств (1) и (2) получаем:

$$v = \sqrt{v_0^2 - v_2^2}.$$

Эта формула позволяет вычислить искомую скорость v, зная начальную скорость v_0 и вторую космическую скорость v_2. Произведя вычисления, получим:

$$v = \sqrt{12{,}2^2 - 11{,}2^2} = 4{,}84 \text{ км/сек}.$$

5. Сила взаимодействия заряженных тел обратно пропорциональна ε лишь тогда, когда заряды этих тел являются фиксированными. Так как в данном случае это условие не выполнено, то приведенное решение неверно.

Поскольку емкость конденсатора увеличилась в три раза, а разность потенциалов осталась неизменной, то заряд каждой пластины также увеличился в три раза. Но если разность потенциалов осталась неизменной, то не изменилась и напряженность поля, в котором находится каждая пластина. Следовательно, сила, действующая на каждую из пластин, стала *втрое больше*.

6. Вкладывая конденсаторы друг в друга, мы изменяем их заряды, а следовательно, и создаваемые этими зарядами напряженности.

Правильное решение этой задачи таково. Напряженность поля между пластинами конденсатора C_1 равна: $E = U/d$, где U — разность потенциалов, а d — расстояние между пластинами. Но, вкладывая конденсатор C_1 в конденсатор C_2, мы не меняем ни U, ни d, поэтому $E = E_1 = 100$ *в/м*.

СЕМИНАР ПО ХИМИИ (см. стр. 91)

1. Во время электролиза раствора $CuSO_4$ при нерастворимых электродах к катоду подходят ионы Cu^{2+}, а к аноду — ионы SO_4^{2-}. Катод будет восстанавливать ионы меди, так как медь в ряду напряжений находится правее алюминия:

$$Cu^{2+} + 2e = Cu,$$

а анод будет окислять молекулы воды:

$$2H_2O - 4e = O_2 + 4H^+.$$

В результате на аноде будет выделяться кислород, а в анодном пространстве накапливаться ионы H^+.

Сложив почленно оба уравнения электродных процессов, получим общее уравнение электролиза в ионной форме:

$$2Cu^{2+} + 2H_2O = 2Cu + O_2 + 4H^+.$$

В молекулярной форме это уравнение будет иметь вид:

$$2CuSO_4 + 2H_2O = 2Cu + O_2 + 2H_2SO_4.$$

Во втором случае — при электролизе Na_2SO_4 — к катоду подойдут ионы Na^+, а к аноду — ионы SO_4^{2-}. При этом на катоде будут восстанавливаться, а на аноде окислять-ся молекулы воды.

Общее уравнение электролиза раствора сульфата натрия Na_2SO_4 будет иметь вид:

$$2H_2O = 2H_2 + O_2.$$

2. В каждой ванне на катоде и аноде соответственно выделились: в первой — водород и кислород, во второй — серебро и кислород, в третьей — медь и хлор. Если в первой ванне на катоде выделился 1 *мг* водорода, то количество электричества Q, пропущенное через все ванны, составит:

$$Q = \frac{96500 \times 0{,}001}{1} = 96{,}5 \text{ кул}.$$

Это количество электричества выделило на аноде кислорода:

$$m = \frac{8 \times 96{,}5}{96500} = 0{,}008 \text{ г или } 8 \text{ мг}.$$

Проводя аналогичные расчеты, найдем: во второй ванне выделилось соответственно 108 *мг* Ag и 8 *мг* O_2; в третьей — 32 *мг* Cu и 35,5 *мг* Cl_2.

3. Грамм-эквивалент магния $Э = \frac{24}{2} =$

$= 12$ *г*. Для выделения 12 *г* магния нужно 96 500 *кул*, а для выделения 6 *г*—48 250 *кул*.

Поскольку $Q = I \cdot t$, то $I = \frac{Q}{t}$. Время в секундах $t = 5 \times 60 \times 60 = 18\,000$ *сек*. Отсюда, подставляя численные значения, получим:

$$I = \frac{48\,250}{18\,000} = 2{,}68 \text{ а.}$$

Выделившееся количество хлора определяем так:

$$m = \frac{35{,}5 \times 48\,250}{96\,500} = 17{,}75 \text{ г.}$$

4. Находим количество электричества Q, прошедшее через электролит:

$$Q = 3 \times 60 \times 60 = 10\,800 \text{ кул.}$$

После этого определяем эквивалент металла Э:

$$Э = \frac{m \cdot F}{Q} = \frac{3{,}58 \times 96\,500}{10\,800} = 31{,}99.$$

Так как атомный вес элемента $A = Э \times B$ (где B — валентность элемента), то

$$A = 31{,}99 \times 2 = 63{,}98 \text{ у. е.}$$

5. Грамм-эквивалент меди $Э = \frac{64}{2} = 32$ *г*.

Через электролит пропущено количество электричества Q, равное:

$$Q = 50 \times 10 \times 60 \times 60 = 1\,800\,000 \text{ кул.}$$

Согласно закону Фарадея, это количество электричества должно выделить меди:

$$m = \frac{32 \times 1\,800\,000}{96\,500} = 596{,}9 \text{ г.}$$

В действительности же выделилось $m_1 = 550$ *г*. Отсюда выход меди по току η составит:

$$\eta = \frac{m_1}{m} \cdot 100 = \frac{550}{596{,}9} \cdot 100 = 92{,}15\%.$$

Еще проще решается задача, если воспользоваться формулой:

$$\eta = \frac{m_1 \cdot 96\,500}{Э \cdot I \cdot t} \cdot 100\%.$$

Подставляя в нее численные значения, получим

$$\eta = \frac{550 \times 96\,500}{32 \times 50 \times 36\,000} \cdot 100 = 92{,}15\%.$$

ЗАДАЧНИК КОНСТРУКТОРА (см. стр. 93)

Задача № 1

Шток гидроцилиндра (рис. 1) выполнен телескопическим, то есть полость основного штока служит цилиндром другого. Поэтому при подаче в цилиндр жидкости происходит перемещение основного поршня относительно цилиндра и одновременно перемещение внутреннего — относительно основного. Таким образом, общая высота подъема груза будет равна сумме относительных перемещений двух штоков.

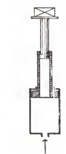


Рис. 1.

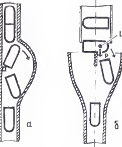
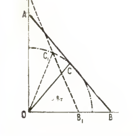


Рис. 2.

Задача № 2

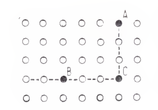
Конструкция ориентирующего устройства для деталей, движущихся по трубе, показана на рис. 2а. Детали, идущие дном вниз, пройдут, не изменив своего направления, а детали, идущие дном вверх, зацепятся за упор и примут нужное положение. Для поштучной выдачи деталей перед ориентирующим устройством нужно поставить отсекатель любой конструкции. В случае движения деталей по лотку можно в конце его, по центру, поставить нож, и детали будут падать дном вниз в результате того, что центр тяжести смещен в сторону дна (рис. 2б).



МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ДОСУГИ (см. стр. 119)

ОТРЕЗОК AB

Поскольку точка *C* — середина гипотенузы прямоугольного треугольника *AOB* и, следовательно, центр описанной около него окружности, то *OC* есть постоянная величина, равная половине отрезка *AB*. Значит, при скольжении концов отрезка точка *C* описывает дугу окружности радиуса, равного половине AB.



КТО ВЫШЕ?

Солдаты, стоящие в одной шеренге с A, в том числе и солдат C, ниже, чем A, а все солдаты, стоящие в одном ряду с B, выше, чем B. Поэтому C одновременно ниже A и выше B, то есть самый низкий солдат среди самых высоких выше самого высокого солдата среди самых низких.

ЧЕТЫРЕХЗНАЧНЫЕ ЧИСЛА

Искомые числа в общем виде можно записать так: $x\,o\,y\,z$. Тогда: $1000x+10y+z=9(100x+10y+z)$ или $100x=80y+8z$. Правая часть этого уравнения делится на 8, а поэтому x должен быть четным. Кроме того, $x \neq 8$, так как при $x=8$ (если y и z меньше или равны 9) не соблюдалось бы равенство $100x=80y+8z$. Поэтому x может иметь следующие три значения: 2, 4, 6. Теперь на основании полученного уравнения легко подобрать искомые четырехзначные числа. Их всего три: 2 025, 4 050, 6 075.

КОМПОЗИЦИЯ НА ШАХМАТНОЙ ДОСКЕ (см. стр. 116)

Решение задачи № 56: 1. Крd7 Ке2 2. Крс7 Крd4 3. Крb6 Крс3 4. Крb5 Крb2 Кра4 5. Кс3×.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ (см. стр. 121)

Варнике сразу заметил, что камень был брошен в стекло уже после того, как оно было разбито. Трещины от камня заканчиваются на трещинах, нанесенных на стекле каким-то другим предметом.



ЧУТЬЕ

— В романах я обычно читаю те главы, которые мне нравятся, по два раза, а те, которые не нравятся, совсем не читаю,— заявила кинозвезда пришедшим взять интервью журналистам.

ПРОВЕРЕНО

— Надеюсь, дорогая, ты не веришь сказкам, которые рассказывает твой муж, говоря, что ходит на рыбалку. Ведь он еще ни разу не принес ни одной рыбы.

— Вот именно поэтому-то и верю.

ДОБРЫЕ СОВЕТЫ

Никогда не следует верить следующим заявлениям:

— Простите, я зашел только на минутку.

— Пусть обо мне говорят что угодно, мне это все равно.

— Первый раз в жизни встречаю нечто подобное.

— Вам уже пятьдесят? Никогда бы не подумал(а)!

— Не хочу вам советовать, но я бы на вашем месте...

— Если бы вы у меня попросили денег неделю тому назад или хотя бы вчера... Но сегодня, клянусь, у меня нет ни копейки.

ВЫХОД ИЗ ПОЛОЖЕНИЯ

Восьмилетний мальчик, вернувшись из школы, рассказывает отцу:

— Мирек сказал сегодня об учителе очень нехорошее слово.

— Какое?

— Ты ведь мне не разрешаешь говорить плохие слова, но ты скажи все те, какие ты обычно употребляешь, а я в нужный момент покашляю.

АВТОР-ПОЛИГЛОТ

Ремарка в пьесе: «Подходит и неслышно шепчет ей что-то на ухо по-английски».

ОСКОРБЛЕНИЕ

Муж. Дорогая, в чем дело? Я вижу, что ты плакала!

Жена. Бен, твоя мать опять оскорбила меня!

Муж. Но каким образом? Ведь она живет от нас так далеко.

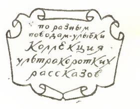
Жена. Сегодня утром пришло от нее письмо. Я его вскрыла, а в конце письма приписка: «Дорогая Джен! Не забудь показать письмо Бену».

НАБИЛ ЦЕНУ

На аукционе продавали попугая. После оживленных торгов птицу купил мистер Джонс.

— Надеюсь, он умеет говорить? — спросил Джонс у аукциониста.

— Еще бы! — ответил тот.— Ведь именно он и состязался с вами во время торгов!



лись обои, видела в других домах углы с лопнувшими обоями. Уверенно отодвинула штору и оглянулась. Я сидела молча. Она запустила в трещину пальцы и еще оглянулась. Я не двигалась. Тогда она спрыгнула на пол, таща и срывая обои до самого низа.

— Ты что же делаешь, негодная! — вскрикнула я.

Обезьяна мячиком скакнула на подоконник. Скакнула с живостью, положила подобранную с полу куклу, мимоходом колупнула торчащую шляпку гвоздя. Явно она была чем-то довольна, но чем, что происходило в ее душе, я не успевала вникнуть: так молниеносно она действовала. Расправила собранную белую занавеску и проверила: слежу? Я, конечно, следила. Она встряхнула занавеску и еще подождала. Даже узкая спина и наивный затылок ждали — чего? Наверное, вот этого:

— Не смей, Марго! Не смей, тебе говорят!

Она услышала, встрепенулась и в мгновение ока выдрала из середины хорошей, целой занавески лоскут, повернулась ко мне и стала его рвать, мельчить и белыми хлопьями издевательски, не спеша пускать перед моим носом.

Я разволновалась. Я уже сообразила, что с ней лучше не воевать, а что делать, не знала. И, как потерянная, не давая отчета, зачем так поступаю, я подошла и села в кресло, над которым она царила. Она опешила, шарахнулась было. Но тут же вытянула ко мне руку. Я едва не отдернула голову, но удержалась. Только зажмурилась.

И почувствовала, как трогают мои ресницы. Не тянут, не стараются сделать больно — перебирают осторожно. Я удивилась. При такой озлобленности можно ждать чего угодно, только не ласки! Мне захотелось поглядеть на нее. Но, говорят, на обезьян нельзя глядеть в упор, зто признак вражды. И я, сощурясь, тайком рассматривала черное сухонькое личико с близко сдвинутыми страшноватыми, прозрачными глазами. Они уставились на меня в упор. В меня вонзались подстерегающие зрачки.

Я зажала в себе страх. Зверь не терпит недоверия, боишься — значит, не веришь. Глубже, глубже загоняла я страх, опустила на колени руки — они, я и не подозревала, были наготове,— расслабила плечи, откинулась в кресле. Как тяжелую шубу, я снимала с себя напряжение, с усилием избавлялась от него, и Марго — откуда она узнала, как поняла? — полезла вдруг по мне, уселась на плечо, приладилась, с полной, моментально возникшей доверчивостью оперлась о мою щеку мягким, со светлой шерсткой животом.

Она выбирала шпильки из прически, а я слушала, как у нее журчит в животе. Я покосилась. Она складывала шпильки в сморщенную ладошку. У нее была сосредоточенная мина. Я прыснула со смеху. Она так и подскочила. Схватила свою куклу. Почему, стоило засмеяться, она вспомнила про куклу? Что она понимала в людях, обезьяна, обезьяний детеныш?

Она совала куклу и отнимала, швыряла ее и шлепалась с кресла, и мы тянули, чуть не разорвали куклу, и кукла свистела и пищала последним, придушенным писком, а Марго сходила с ума, перекувырнулась в восторге — фу ты! Я прямо взмокла. И она устала. Свесилась с подоконника, оттопырила хвост и пописала на пол. Как с дерева. Я отправилась за тряпкой. Ну и ну!

Вернувшись из кухни, я обнаружила, что ремень на Марго расстегнут, и она копошится в неглаженом белье, которое свалено в углу тахты. Она поднимала и расправляла каждую вещь, точно хозяйка, ищущая прорехи. Но ее интересовали пуговицы. Находилась пуговица, и Марго припадала к ней, брала в рот, сосала, и физиономия из умной и деловитой становилась у нее блаженно-младенческой.

Она предостерегающе вскинулась, когда я проходила. Но я не собиралась ей мешать. С чашкой молока я присела на другой конец тахты. Тогда она приблизилась, обхватила ладонями чашку. И пила она по-ребячьи, вздыхая после каждого глотка, останавливаясь, чтобы перевести дух. Напившись, побежала по тахте, волоча хвост, к белью.

Она еще не добралась до ситцевой клетчатой юбки с застежкой от пояса до подола. Одиннадцать пуговиц, гладких, как леденцы! Я ждала. Я перестала дышать, замерла, предчувствуя ту юбку. И Марго всплеснула руками. Потрясенная, вскинула над головой волосатые паучьи лапки. Спрыгнула на пол, юбка тянулась за ней. Она запуталась, упала, вскочила и помчалась, ликуя, вздымая юбку, как знамя. Вскарабкалась на шкаф. И, приподнявшись, я наблюдала, как она там прячет, втискивает между шкафом и стеной несчастную юбку.

Марго кончила, я поспешно отвернулась. Она хмыкнула. Я поглядела. Припав грудью, как бегун на старте, к самому краю шкафа, она качнулась вперед: сейчас прыгну на тебя, ох, и прыгну! Я выставила сдвинутые ладони: не боюсь, давай сюда. Но она еще качнулась и обнажила зубы: и так тебе тоже не страшно?

А может, она улыбалась. Этого пока я не научилась понимать. Но что-то другое — научилась, и мне весело сделалось с ней.

— Давай сюда!

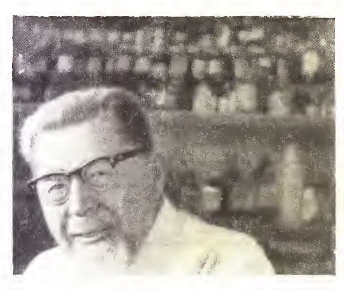
— А укушу?

— Прыгай, прыгай!

Она ринулась. Вся она, с цепкими руками и ногами, с мелкими проворными зубами, мчалась мне в лицо, а я стояла незащищенно, опять не отдавая себе отчета, почему стою так. Знала откуда-то, что так можно. И она пронеслась мимо. Только шлепнула ладошкой по моим ладоням. Приземлилась на тахту. Метнулась, и — наверх, и—снова летит чудище, черномордое, все в шерсти, ясные глаза блестят, белые зубы оскалены...

Она погостила недолго. Но я часто в жизни вспоминаю ее, умную маленькую обезьянку.

ИЗОБРЕТАТЕЛЬ ЛЕКАРСТВ



Врач К. А. Лещенко.

Бернард Шоу страдал сильными головными болями. Как-то в гостях он был представлен знаменитому полярному исследователю Фритьофу Нансену, которого он тут же спросил, не открыл ли тот средства от головной боли.

— Нет,— ответил Нансен.

— Это просто поразительно! — воскликнул тогда Шоу.— Вы потратили всю жизнь, пытаясь открыть Северный полюс, до которого никому в целом свете нет дела, и даже не сделали попытки открыть средство от головной боли, от которой криком кричит всякий живой человек.

(Э. Хьюз «Бернард Шоу».)

Авторское свидетельство № 114346 на изобретение способа лечения желчно-каменной болезни у человека;

Авторское свидетельство № 125524 на изобретение способа лечения острых ангин;

Авторское свидетельство № 143199 на изобретение способа получения препарата мерифита;

Авторское свидетельство № 118774 на изобретение препаратов радикулин 1, 2, 3.

Все эти свидетельства выданы на имя одного и того же человека — Кириака Алексеевича Лещенко.

Со словами «изобретение», «изобретатель» у нас обычно связано представление о каких-то технических нововведениях. Но Лещенко далек от техники, он врач.

Четыре свидетельства — четыре лекарства: МЕРИФИТ (тонзиллин), ЭХИНОР (ангиноль), АКОФИТ (радикулин), ХОЛЕЛИТИН. Первые названия промышленные, под этим именем лекарства выпускаются и продаются в аптеках. В скобках же указаны названия этих же лекарств, данные им их автором.

От чего же лечат лещенковские препараты? Что в них, собственно говоря, нового?

Как понятно из названий, два из них — средства против ангин острых и хронических. Радикулин предназначен для страдающих ишиасом (пояснично-крестцовым радикулитом), наконец, холелитин — для лечения желчно-каменной болезни.

Каждая из составных частей перечисленных препаратов в отдельности давно уже была известна врачам: и аллопатам и гомеопатам. Но дело в том, что К. А. Лещенко удалось из уже известных веществ составить неповторимый «ансамбль», дающий хороший лечебный эффект.

Именно поэтому Комитет по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР счел их предметом изобретения, а их создателя — заслуживающим почетного звания «изобретатель».

Поясним это на примере холелитина. Под этим названием лекарства скрывается в данном случае более десяти разных веществ. Обычно в порошки, микстуры, пилюли, настойки входит гораздо меньшее

число составных частей (ингредиентов). Поэтому Кириак Алексеевич все свои препараты, в том числе и холелитин, называет «комплексными». Холелитин — это и настойка барбариса, и вытяжка из корней чистотела, настой коры хинного дерева, и диоскорея кавказская, углекислый кальций, и чилибуха, из которой извлекают популярный в медицине стрихнин. Словом, холелитин — это множество разных веществ.

Примененные в отдельности, в небольших дозах, они и сами по себе оказывают лечебное действие на деятельность печени, но, соединенные вместе, эти же вещества становятся значительно более эффективными.

Холелитин обладает свойством частично растворять камни печени. В результате они крошатся и превращаются в мелкий песок (особенно это относится к так называемым холестериновым камням). Песок удаляется из желчного пузыря естественным путем, не вызывая той жуткой боли — печеночной колики, которая считается «самой сильной болью» (если, конечно, можно в чувстве боли «нащупать» хоть какие-то градации).

Кроме того, холелитин нередко приостанавливает дальнейшее развитие болезни, препятствуя новообразованию камней.

— Я с большой радостью присутствую при рождении очень ценного препарата для лечения больных, страдающих болезнью печени,— писал профессор, специалист по заболеваниям печени О. Я. Дайховский.— Автор удачно сочетал в нем ингредиенты. Больные в тяжелом состоянии, с частыми приступами поправляются и уходят из больницы здоровыми. Холелитин — активное желчегонное и камнерастворяющее средство при лечении больных желчно-каменной болезнью.

Как же Лещенко нашел такие эффективные смеси? Удача пришла не сразу. На это ушли годы поисков и напряженного труда. Подробные сведения о действии каждого ингредиента будущих лекарств он искал, по его словам, в нескольких медицинах: современной, гомеопатической и в народной медицине Востока. Везде, где только можно, «выслеживал» он пригодные для его замыслов вещества, собирал их «по зернышку».

Казалось бы, что за блажь в поисках современных методов лечения рыться в старых лечебниках, вчитываться в давно вышедшие из употребления сочинения лекарей далекого прошлого. Но дело в том, что медицина, как никакая другая область знаний, опирается прочно и с доверием на опыт предшествующих поколений. Особенно наглядно это проявляется в науке о лекарственном лечении больных.

Загляните наугад в первый попавшийся рецептурный справочник. Любой из них — образец коллективного творчества нескольких поколений врачей, сокровищница многовекового опыта, наблюдений, находок, открытий.

Вот почему и Лещенко с такой вдумчивостью штудировал давно забытые работы. Отыскав же части будущего целого, он затем начал тщательно «пригонять» их друг к другу (здесь, пожалуй, уместен именно этот глагол).

Расчет его состоял в том, что составные части лекарства должны, во-первых, избирательно воздействовать только лишь на больной орган. Во-вторых, дозы, входящие в смеси, не должны превышать ничтожных количеств вещества: рецепторы больного органа обычно перевозбуждены и реагируют даже на минимальные раздражения. В-третьих, вещества, входящие в комплекс, должны усиливать действие друг друга.

И, наконец, лекарство должно быть совершенно безвредно.

Свои поиски он начал давно, тогда, когда лишь приступил к врачебной практике. С юности и до старости (К. А. Лещенко сейчас восемьдесят лет) он не раз сам отправлялся за редкими растениями в степь, горы, лес, сам готовил на месте вытяжки из свежих трав, корней, коры — основу будущих препаратов.

А вот проверяли эффективность этих препаратов долго и обстоятельно, причем не одна, а несколько клиник сразу. (В СССР в отличие от многих стран, где выпуск новых лекарств принадлежит частным фирмам, к продаже не допускается ни один препарат, не подвергшийся самой тщательной экспериментальной и клинической проверке.)

Лекарственные средства Кириака Алексеевича для лечения ангин (острых и хронических: катаральных, лакунарных, фолликулярных) проходили проверку в течение трех лет в разных медицинских учреждениях.

Трудно найти человека, не болевшего ангиной. Наверное, поэтому всем известное по личному опыту заболевание незаслуженно снискало себе репутацию «пустяковой» болезни. Между тем ангина, особенно повторные ангины,— это зачастую увертюра к тягостной драме, финал которой врачи наблюдают тогда, когда пациент, измученный тяжелыми сердечными болями, отеками, одышкой, и думать забыл о какой-то там давным-давно перенесенной ангине.

Ангина — спутник ревматизма, точнее, его предшественница. А ревматизм, как говорится, «лижет суставы, а кусает сердце». Чем только не пытались победить эту злую стрептококковую напасть. Очень обнадежили всех сульфамиды, потом антибиотики. Но и они не до конца исчерпывали проблему лечения и профилактики ангин.

Казалось бы, что «комплексным» препаратам бесполезно соревноваться с могучими, прославленными антибиотиками. Но представьте себе, что эксперты-профессора Д. Д. Лебедев, Н. И. Нисевич и К. Г. Борщев сделали совершенно иной вывод: «Препарат АНГИНОЛЬ превосходит эффективность антибиотиков и сульфамидных препаратов почти в два раза».

Четыре авторских свидетельства — четыре лекарства. А за ними — целая жизнь исканий.

...Ну, а на Фритьофа Нансена Шоу «накинулся» зря! Это была, конечно, шутка.

Ю. ШИШИНА, врач.

● ДОСУГИ ЛЮБИТЕЛЯ НАУКИ

СМОТРИ В КОРЕНЬ!

Так назвал свою книгу доцент, кандидат технических наук Петр Васильевич МАКОВЕЦКИЙ, в которой он собрал 76 оригинальных задач по механике, акустике, оптике, аэродинамике, космонавтике, астрономии, физической географии, телевидению, кинотехнике и т. д. Как правило, задача парадоксальна: ответ, диктуемый «здравым смыслом», оказывается неправильным. Задача разбита на три части: А — вопрос, Б — подсказка, В — решение и практические применения. Несколько задач из этой книги было напечатано в журнале «Наука и жизнь» в 1966 году в №№ 7—9, 11, 12.

ИЗОБРАЖЕНИЕ В ОКОННОМ СТЕКЛЕ

А

Вы находитесь в комнате и наблюдаете отражение лампового абажура (или другого крупного предмета) в оконном стекле. Почему, когда открывают дверь, изображение абажура на мгновение уменьшается, когда закрывают — увеличивается (в некоторых комнатах — наоборот)?

Б

Проделайте этот эксперимент в комнатах с дверью, открывающейся наружу и внутрь комнаты. Посмотрите, в какой из комнат изображение при открывании двери увеличивается, а в какой, наоборот, уменьшается. Если вас постигнет неудача и вы не увидите этого загадочного явления, то не отчаивайтесь: немного воображения, размышлений — и вы сумеете не только объяснить это явление, но даже уверенно предсказать, как должна выглядеть комната, в которой эксперимент получится наиболее выразительно.

В

Щелкни кобылу в нос — она махнет хвостом [1].

КОЗЬМА ПРУТКОВ
«Мысли и афоризмы», № 58.

Если дверь открывается в коридор, то, открывая ее, мы создаем разрежение воздуха в комнате. Давление воздуха на оконное стекло извне оказывается больше, чем изнутри. Стекло прогибается внутрь комнаты и превращается из плоского зеркала в выпуклое, отчего размеры изображения уменьшаются. Через мгновение давление выравнивается, и изображение принимает первоначальные размеры. При закрывании дверь захватывает в комнату часть воздуха из коридора, давление в комнате возрастает, зеркало оконного стекла становится вогнутым, отчего изображение увеличивается. Однако и это состояние длится лишь мгновение: через оконные и дверные щели избыточный воздух быстро уходит из комнаты, и давление выравнивается.

В тех комнатах, где дверь открывается не наружу, а внутрь комнаты, все происходит наоборот.

Описанное явление тем сильнее выражено, чем меньше толщина и больше площадь каждого стекла и чем герметичнее и меньше комната.

ПАДАЮЩЕЕ ДЕРЕВО

А

Тонкое высокое дерево спилено под корень и падает. Куда прогибается ствол дерева во время падения: выпуклостью вниз или вверх?



Во избежание запутывания картины посторонними обстоятельствами будем считать, что, во-первых, ствол дерева перепилен полностью, до последнего волокна, и, во-вторых, что сопротивление воздуха падающему дереву отсутствует (иначе вас отвлекло бы от русла задачи то, что ветви и листья, составляющие крону, как пара-

[1] Обращаем внимание специалистов кибернетики на то, что это высказывание Пруткова является первой в мировой литературе и предельно четкой формулировкой проблемы «черного ящика», а также первым в этой области опубликованным результатом эксперимента.

пнют, поддерживают макушку дерева и, следовательно, под действием собственной тяжести ствол прогибается вниз).

Б

Смотри в корень!

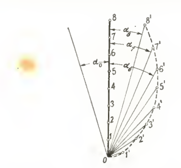
КОЗЬМА ПРУТКОВ
«Мысли и афоризмы», № 5.

— Э-з-з, нас не надуешь! — таков ответ, полученный от многих из тех, кому автор предлагал эту задачу.— Мы знаем, что падающее тело находится в состоянии невесомости. А если ствол дерева ничего не весит, то отчего он будет прогибаться? Тем более, что в отсутствие атмосферы состояние невесомости у падающего предмета идеально!

Такой ответ является слишком поспешным. Только *свободно* падающее тело находится в состоянии невесомости, а спиленное дерево не является свободно падающим, так как оно (смотри в корень!) опирается комлем на пень или на землю.

В

Представим себе, что комель падающего дерева прикреплен к пню шарниром, вокруг которого дерево при падении вращается.



И пусть там, куда дерево собирается упасть, земли нет, так что ствол, пройдя через горизонтальное положение, продолжает вращаться дальше. Это позволяет нам рассматривать его как маятник. А поведение маятника нам хорошо известно. Представим теперь вместо ствола множество математических маятников *01, 02, 03*, ...*0,8* различной длины, каждый из которых закреплен в одной и той же точке подвеса *0* (см. рисунок). Период колебания маятника тем больше, чем он длиннее.

Пусть вначале все маятники составляют одинаковый угол α_0 по отношению к вертикали. Освободим все маятники одновременно и сфотографируем их через промежуток времени, за который маятник *08* успеет повернуться на заметный угол α_8. Поскольку период колебания маятника *07* короче, то за этот же промежуток времени он повернется на больший угол α_7. Угол поворота α_6 маятника *06* еще больше, и т. д. В результате маятники на снимке расположатся по кривой *01'2'3'...8'*, которая выпуклостью обращена вниз.

Теперь ясно, что целый ствол также будет падать выпуклостью вниз, только силы упругости, связывающие отдельные «маятники» воедино, будут стремиться выпрямить ствол, отчего прогиб его будет значительно меньше показанного. При падении тонкого высокого ствола прогиб отчетливо заметен.

ДВЕ ГИТАРЫ

А

Гитару, на которой струны оказались отпущенными, вы настраиваете по какому-либо другому инструменту, принятому за эталон (например, по соответствующим струнам другой гитары). Настроив первую (самую тонкую) струну так, что ее звуковой тон совпадает с эталонным, вы настраиваете точно так же седьмую струну. Почему же после настройки седьмой струны первая оказывается расстроенной (тон ее понижается)?

Б

— Остаточная деформация, говорите? Ничего подобного! Отпустите седьмую струну до исходного состояния — и первая опять окажется настроенной. Значит, это упругая деформация.

В

Частота колебаний струны (и ее музыкальный тон) тем выше, чем больше ее натяжение. В процессе настройки седьмой струны мы растягиваем ее и этим самым, согласно третьему закону Ньютона, сжимаем гриф, отчего последний укорачивается (и прогибается, потому что сжимающая его сила струны приложена в стороне от оси грифа). Вместе с укорочением грифа ослабевает натяжение первой струны, настроенной ранее, и ее тон понижается. Стоит, однако, вновь ослабить седьмую струну, как гриф распрямляется и вновь натягивает первую струну, повышая ее тон. Укорочение грифа и расстройка струны невелики. Однако наше ухо является очень чувствительным индикатором частоты звука, что позволяет обнаружить малейшую расстройку.

По величине расстройки, очевидно, можно определить степень сжатия грифа, сжимающую силу, напряжение в материале грифа. Этот принцип используется в технике для измерения напряжений в материалах. На его основе построены так называемые струнные тензометры (измерители напряжений). Важными их достоинствами являются высокая точность, а также легкость передачи показаний на большие расстояния, благодаря чему эти приборы можно размещать в недоступных для человека местах. Так, например, при строительстве Днепрогэса сотни струнных тензометров были помещены в бетон плотины и передавали на контрольный пункт сведения о напряжениях в бетоне в процессе его схватывания и последующей эксплуатации плотины.

Задачи академика П. Л. Капицы

(См. «Наука и жизнь» № 1, 1967 г.)

В предыдущем номере журнала были опубликованы задачи по физике из сборника академика Петра Леонидовича Капицы. С этого номера мы начинаем публиковать решения некоторых задач, подготовленные, как уже говорилось, группой выпускников МФТИ.

Задача 11. Каким образом космонавт сможет вернуться на корабль, если трос, соединяющий его с кораблем, случайно оборвется?

Космонавту необходимо немедленно создать подобие реактивного двигателя, с силой выбрасывая какие-либо предметы. Бросать их нужно с таким расчетом, чтобы сила реакции «отталкивала» космонавта к кораблю.

При решении подобной задачи в сборнике «Смотри в корень» П. В. Маковецкий



приводит такой расчет: если выбросить портсигар массой в 0,2 *кг*, причем бросить его со скоростью 20 *м/сек.*, то количество движения космонавта изменится на 4 *кг м/сек.* А если предположить, что масса космонавта 100 *кг* и он удаляется от корабля со скоростью 1 *м/сек.*, то для того, чтобы вернуться на корабль, необходимо выбросить не менее 25 портсигаров. И хотя факт выбрасывания портсигаров не более чем шутка, этот расчет правильно характеризует необходимую для возвращения массу выбрасываемых предметов.

Если же, не рассчитывая на аварию, космонавт не захватил с собой нужное количество портсигаров, он может, например, «оттолкнуться» к кораблю от троса, бросив его в ту же сторону, в какую бросал бы портсигары. Результаты и ход решения задачи в сильной степени зависят от того, как движется космонавт относительно корабля и оба они относительно небесных тел.

Задача 8. У автомобиля, участвующего в гонках, лопается шина. С какой скоростью должен ехать автомобиль, чтобы шина не сминалась?

Будем считать, что шина мало деформирована. Тогда напряжение резины мало, и можно считать, что на прилегающий к дороге участок A шины действуют только две силы: сила P — реакция дороги и сила Q—вес этого участка. Чтобы шина не сминалась, необходимо, чтобы в системе координат, связанной с движущимся автомобилем, участок A двигался по окружности, радиус которой равен радиусу R колеса. Из школьного курса физики известно, что тело (в нашем случае участок A) равномерно движется по окружности, если его ускорение направлено к центру и равно $a = \omega^2 \cdot R$, где ω — угловая скорость вращения. Такое центростремительное ускорение и должна сообщать участку A равнодействующая $F = P - Q$ сил P и Q. Иными словами, для того, чтобы шина не сминалась, должно выполняться условие:

$$a = \frac{P - Q}{m},$$

где m — масса участка A.

Подставив сюда

$$a = \omega^2 R = \frac{v^2}{R}$$

(v—скорость автомобиля) и

$$m = \frac{Q}{g}$$

($g = 9{,}8$ *м/сек.*^{2} — ускорение свободного падения), получим:

$$\frac{v^2}{R} = \frac{(P - Q)\,g}{Q}.$$

Отсюда уже легко найти, что скорость автомобиля должна быть равна

$$v = \sqrt{\frac{(P - Q)\,gR}{Q}}.$$

Предположим, что автомобиль весит 10 000 *н* (ньютонов), то есть имеет массу около 1 000 *кг*, и на каждое его колесо действует $P = 2\,500$ *н*. Зададимся также радиусом колеса $R = 0{,}4$ м и весом интересующего нас участка шины $Q = 4$ *н*. Подставив эти данные в предыдущее уравнение, найдем:

$$v = \sqrt{\frac{(2500 - 4)\ 9{,}8 \cdot 0{,}4}{4}} \approx 50 \text{ м/сек.} = 180 \text{ км/час.}$$

Следует еще раз обратить внимание на условие задачи: автомобиль участвует в гонках, а не несется со «сверхзапрещенной» скоростью по улицам.

Задача 15. Объясните, почему человек может бежать по очень тонкому льду и не может стоять на нем, не проваливаясь.

Если человек бежит, то время, в течение которого он находится на каком-либо

участке льда, мало. Вследствие «инертности» самого льда и воды под ним лед не успевает прогнуться настолько, чтобы разрушиться.

Правда, когда человек стоит на льду, то прогиб определяется только весом, а при беге к нему прибавляется еще и сила удара. Кроме того, при беге вес человека моментами оказывается «приложенным» к одной ноге и на лед приходится удвоенное давление. Вот почему (интуитивно ориентируясь на минимум потрескивания льда) человек выбирает своеобразную выигрышную тактику бега — как при беге на лыжах, быстро передвигает ноги, стараясь резко не ударять ими и даже не отрывать ото льда. Можно найти и проигрышную тактику бега, при которой из-за прыжков и резких ударов по льду провалиться все же удастся. Нагрузка на лед при ударе будет столь велика, что, несмотря на ее кратковременность, деформация льда может превысить «допустимую». Искать такую проигрышную тактику опытным путем, по-видимому, не стоит, а расчетный путь достаточно сложен, так как должны учитываться «постоянная времени» прогиба льда и характер удара. Разбирать пути преодоления этих трудностей пока не будем: мы еще неизбежно столкнемся с ними при решении задачи № 16.

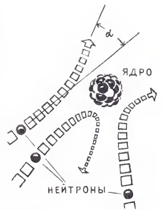


Задача 32. Нейтроны легко проходят через блок свинца, но задерживаются в таком же объеме парафина, воды или другого соединения, в которое входят атомы водорода. Чем это объяснить?

Ядро атома свинца в 207 раз тяжелее нейтрона, поэтому столкновение с таким ядром напоминает столкновение шарика с массивной стеной: нейтрон «отскочит», и его энергия почти не изменится.

Действительно, из законов сохранения энергии и импульса можно найти, что при упругом столкновении с ядром нейтрон может отдать ему не более чем $\frac{4A}{(A+1)^2}$ часть своей энергии (A — массовое число ядра). Легко подсчитать, что, столкнувшись с ядром свинца, нейтрон потеряет не более чем $\frac{1}{52}$ часть своей энергии. При столкновении же с легким ядром атома водорода (A = 1) нейтрон может потерять всю свою энергию. Здесь уместно привести такую аналогию: при столкновении бильярдных шаров «свой» шар (тот, которым били) может полностью отдать энергию «чужому» (тот, по которому били) и застыть на месте.

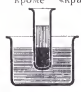
Для более полного ответа нужно было бы учесть,



как часто происходят столкновения нейтронов с ядрами, то есть учесть плотность «замедляющего» вещества, усреднить энергию, теряемую нейтронами при разных углах рассеяния, учесть захват нейтронов атомами поглотителя. Однако все эти уточнения не изменят существа ответа.

Задача 37. Какого цвета будет казаться красная жидкость, если сосуд с ней поместить в сосуд с синей жидкостью?

Жидкость будет казаться черной. Сосуд с красной жидкостью фактически представляет собой светофильтр, ослабляющий весь спектр, кроме «красного»



участка. Аналогично сосуд с синей жидкостью ослабляет весь спектр, кроме «синего» участка. Объединение двух таких фильтров даст сильное ослабление всего светового спектра.

ПОПРАВКА

В № 12, 1966 г. на стр. 20, в левой колонке, 13—14 строки снизу следует читать: «Космические лучи — это потоки быстрых заряженных и нейтральных частиц с энергиями...»

ГИМНАСТИКА

Ю. ШАПОШНИКОВ,
старший тренер московского бассейна «Чайка».

ДЛЯ ДОМАШНИХ ХОЗЯЕК

1. 

Исходное положение — стоя (рис. 1), ноги на ширине плеч, в руках, поднятых вверх,— палка. На счет один — повернуть туловище до отказа вправо, вдох. На счет два — вернуться в исходное положение, выдох. Повторить 5—6 раз в каждую сторону вправо и влево.

2. 

Исходное положение — стоя, ноги на ширине плеч. В руках, поднятых вверх,— палка (рис. 2). На счет один — наклон влево, выдох. На счет два — вернуться в исходное положение, вдох. На счет три-четыре это же упражнение выполняется вправо (ноги не гнуть). Повторить 5—6 раз в каждую сторону.

3. 

Исходное положение — стоя, ноги врозь, наклон вперед (рис. 3). Левая вытянутая рука — на спинке стула, правая отведена в сторону и назад. На счет один — достать правой рукой ступню левой ноги, выдох. На счет два — исходное положение, вдох (ноги не гнуть). Повторить упражнение 5—6 раз, меняя исходное положение рук.

4. 

Исходное положение — стоя, ноги врозь, наклон вперед (рис. 4), вытянутые руки положены на спинку стула. На счет один — три — не сгибая рук и ног, пружинящие наклоны вперед, выдох.

На счет четыре — исходное положение, вдох. Повторить 5—6 раз.

5. 

Исходное положение — сидя на стуле (счет один — три), руки через стороны поднять вверх (рис. 5). Прогнуться, подтянуться как можно выше, вдох. На счет четыре — исходное положение, выдох. Повторить 5—6 раз.

6. 

Исходное положение — стоя, правая рука на поясе, левая опирается на спинку стула (рис. 6).

Счет один — наклон вперед, прогнувшись, правую ногу отвести до отказа назад, выдох. Счет два-три — зафиксировать равновесие. Счет четыре — исходное положение, вдох. Повторить 2—3 раза, меняя ногу.

С Р Е Д И   Д Н Я

Предлагаем номпленс упражнений для домашиих хозяен, ноторые хотя и проводят целый день в движении, ио движеиия у них однообразные. Поэтому женщины часто жалуются на боли в спине и пояснице.

Кан правило, после выполиеиия упражненнй (а выполиять их нужно утром, через два часа после начала домашией работы, и через два часа после второго завтрана или обеда) эти неприятные ощущеиия исчезают.

Гимнастина среди дня не иснлючает утренней зарядни.

Упражнение (рнс. 7) сходно с упражнением (рис. 6), но упор на нолено.



7.

Исходное положение — стоя. В рунах полотенце. Расстояние между нистями шире плеч (рис. 8). Счет одиндва — натягивая полотенце, поднять руни вперед, вверх и иазад. Счет три-четыре — вернуться в исходное положение. Повторить 5—6 раз. Поднимая руни — вдох, опуская — выдох. (Постепенно расстоянне между нистями иужно суживать.)



8.

Исходиое положение — стоя, в рунах пална, руни на ширине плеч. Счет однн-два — перешагнуть через палну левой ногой (рнс. 9). Счет три-четыре — вернуться в исходное положение. Повторнть 5—6 раз наждой ногой.



9.

Исходиое положение — лежа иа спиие. В рунах палка. Держать ее нужно за головой. Носнами ног зацепиться за нижний нрай стола. Счет один-два — сесть, выдох. (рис. 10). Счет три-четыре — вернуться в нсходное положенне, вдох. Повторнть 8—12 раз.



10.

Исходное положение — стоя, иоги на ширине плеч, палну за голову. Счет один-два — нанлои вперед, прогиувшись, руни вверх, выдох (рис. 11). Счет три-четыре — вернуться в исходное положенне — вдох. Повторить 5—6 раз.



11.

Исходное положение — стоя, палну за голову (рис. 12). Счет один-два — присесть, выдох. Счет три-четыре — вернуться в исходное положение, вдох. Повторнть 8—12 раз.



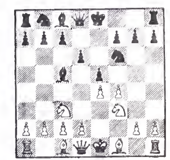
12.

● ШАХМАТЫ БЕЗ ШАХМАТ

Ни доски, ни фигур не потребуется вам для разыгрывания партий, помещенных в этом разделе. Достаточно иметь перед собой журнал — здесь приводятся позиции, возникшие в партии после каждых 3—4 ходов.

ПАРТИЯ № 1
Алехин — Теннер.
(1911 г.)

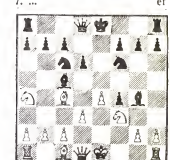
1. e4	e5
2. f4	Cc5
3. Kf3	d6
4. Kc3	Kf6



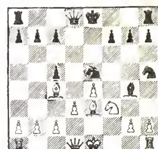
5. Cc4	Kc6
6. d3	Cg4
7. Ka4	

Устраняет опасного атакующего слона черных.

7. ... ef



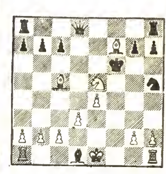
8. K : c5	dc
9. C : f4	Kh5
10. Ce3	Ke5?



11. K : e5!	C : d1
12. C : f7 +	Kpe7

На 12 ... Kpf8 последует 13. C : c5 +, и в результате белые, отыграв ферзя, останутся с лишней фигурой.

13. C : c5 + Kpf6



14. 0 — 0 + Kp : e5

Если 14. ... Kpg5, то 15. Ce3 + Kph4 16. g3 + K : g3 (16. ... Kph3 Ce6 ×) 17. Лf4+ и т. д.

15. Лf5×.

Фотоконкурс

Редакция журнала «Наука и жизнь» объявляет фотоконкурс.

Девиз конкурса — «Наука и техника, год 1967-й».

Цель конкурса — языком фотографии рассказать о достижениях науки и техники в нашей стране, вступившей в пятидесятый, юбилейный год.

К фотографиям, представляемым на конкурс, должны быть приложены развернутые подписи, дополняющие снимки научными сведениями и вместе со снимками дающие читателям журнала полезную, интересную информацию. Лучшие снимки будут публиковаться в журнале.

Присылать можно снимки как черно-белые, так и цветные (отпечатанные на глянцевой бумаге, размер снимка от 13 × 18 см до 24 × 30 см); цветные диапозитивы (размером от 24 × 36 мм до 9 × 12 см); цветные негативы с черно-белыми контрольными отпечатками.

Снимки могут быть сделаны как стандартной аппаратурой, так и с помощью специального оборудования (микроскоп, телескоп, подводная телекамера, в ультрафиолетовых и инфракрасных лучах и др.).

Для победителей конкурса установлены 11 премий.

Одна первая премия 100 руб.
Две вторых премии по 75 руб.
Три третьих премии по 30 руб.
Пять поощрительных премий по 15 руб.

Срок представления работ — до 10 сентября 1967 года. На конверте с материалами делайте надпись «Фотоконкурс».

Просим иметь в виду, что снимки, присланные на конкурс, не рецензируются и не возвращаются.

Не забудьте указать фамилию, имя, отчество и почтовый адрес.

Адрес редакции: Москва, Центр, Ул. Кирова, 24.

● ФИЗКУЛЬТУРУ — МАССАМ

«Дельфин» из Харькова



...Шесть лет назад старший тренер по плаванию на ХТЗ — Харьковском тракторном заводе — Леонид Михайлович Шнейдер пришел в завком и сказал:

— Есть у меня мысль построить для детей закрытый плавательный бассейн...

— А деньги? — вздохнули в завкоме.— На это сотни тысяч нужны, на полу их не найдешь.

— На полу не найдешь, а в подвале можно...

Завкомовцы в ответ лишь усмехнулись, но улыбка скоро сошла с их лиц: они увидели проект, который предложил им Леонид Михайлович. Дело оказалось настолько интересным, а проект оригинальным, что договориться в завкоме удалось быстро. В результате появился в Харькове детский бассейн «Дельфин». Существует он уже несколько лет и пользуется огромной популярностью. За три года здесь выучились плаванию 4 тысячи детей, многие продолжают совершенствовать свое мастерство.

По подобию «Дельфина» рождаются другие бассейны. Председатель исполкома Харьковского городского Совета Георгий Ефимович Власенко вынул из папки несколько листочков машинописного текста.

— Вот постановление, датированное мартом 1966 года. Горисполком Харькова принял решение: в этом и будущем году построить в городе 15 закрытых детских плавательных бассейнов типа «Дельфин». Такие бассейны можно создавать в любом городе, практически в любом доме. Подчеркиваю — в ЛЮБОМ! Самое интересное, что для строительства нужны в основном не деньги, а желание. Такой бассейн может иметь любое домохозяйство, где есть каменный дом с подвалом. И если строительство обычного бассейна стоит примерно 40—50 тысяч рублей, то «подвальный» обходится в 15—20 раз дешевле, а все расходы быстро окупаются...

«Рецепт» строительства не сложен. Проект «Дельфина» Леонид Михайлович Шнейдер передал редакции, чтобы с ним могли познакомиться все желающие.

Прежде всего инженер или техник-строитель должен наметить «географию», то есть в зависимости от расположения водо- и тепломагистралей наметить места для плавательных ванн-бассейнов. Исходя из этого размечаются остальные помещения и планируются перегородки.

Пол, если он не цементный, обязательно цементируется. Перегородки делаются кирпичные, облицованные керамической плиткой. Необходимые стройматериалы — отходы любого строительства. Рабочая сила — школьники и их родители (на общественных началах).

Сантехнические работы — подводка воды, тепла, а также электропроводка — проводятся общественностью ЖЭКа.

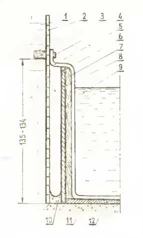
Самое сложное — сооружение ванн-бассейнов. Опыт харьковчан подсказывает, что лучший материал для них — пластикат. В «Дельфине» две ванны — шести- и десятиметровая. Шестиметровая состоит из металлического каркаса, стоящего на слегка наклонном цементном полу. Каркас изнутри обшит покрашенными с двух сторон масляной краской досками. Доски и

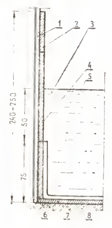
КОНСТРУКЦИЯ ВАННЫ 6×3 м

1. Стена подвала. 2. Глазированная плитка. 3. Дубовая пробка. 4. Крепление пластиката к стене. 5. 5 мм полихлорвиниловый пластикат. 6. Металлический каркас. 7. Доска. 8. Воздушный зазор. 9. Вода. 10. Цементированный желоб. 11. Цементная стяжка 12. Битумная гидроизоляция.

КОНСТРУКЦИЯ ВАННЫ 10×3,2 м

1. Каркас из швеллера № 8, образующий окно (1×1 метр). 2. Винипласт 8 мм. 3. Вода. 4. Оргстекло 10 мм. 5. Полихлорвиниловый пластикат 8 мм. 6. Сталь 8 мм листовая. 7. Битумная гидроизоляция. 8. Цементная стяжка.







пол ванны-бассейна облицованы монолитно сваренным 5-миллиметровым полихлорвиниловым пластикатом. Перекрывая пятисантиметровый зазор между каркасом и тремя облицованными глазурованной плиткой стенами, пластикат прикрепляется к ним шурупами при помощи дубовых пробок и полос винипласта. Его можно заменить и нержавеющим металлом. Как это сделано, можно видеть на чертеже. Там же указаны и все размеры.

У передней свободной стенки ванны-бассейна построен тренерский мостик и есть небольшая трибунка для родителей. Дети входят в бассейн по лесенке прямо из душевой.

Глубина борта ванны-бассейна — 1,4 метра при ширине бассейна 3 метра. На высоте 1,1 метра в борту сделано отверстие аварийного перелива.

Десятиметровая ванна-бассейн сделана несколько иначе. Здесь основу составляет сваренная из 8-миллиметровой стали ванна, и она уже облицована полихлорвиниловым пластикатом, причем более толстым — 8-миллиметровым. Часть одной из стен ванны-бассейна (примерно с высоты 70 сантиметров) сделана из оргстекла и винипласта (см. чертеж). Через такое окно из оргстекла удобно наблюдать за пловцами в воде и делать фото- и киносъемку.

Все основные детали ванн показаны на чертежах. Дополнительные расчеты и схемы вам поможет сделать любой студент строительного техникума, не говоря уже об инженере.

Разумеется, возможны поиски других решений — здесь дело за энтузиастами.

Вода, как холодная, так и горячая, берется из общей системы водоснабжения дома. Суточный расход составляет немногим больше одного процента от общего расхода воды на 80-квартирный дом. Если в доме нет магистрали от теплоцентрали, в подвале можно установить водогреи газовые с вытяжкой.

Вентиляцию помещений бассейна лучше всего осуществлять с помощью вентиляторов № 4 и моторов в 7 киловатт: сравнительно небольшое число оборотов вала (740 в минуту) делает работу такого мотора почти бесшумной. А это очень важно при устройстве бассейна в жилом доме.

Освещается «Дельфин» рижскими люминесцентными пылевлагозащитными светильниками.

Конечно, кое-что для оборудования «подвального» бассейна необходимо покупать. Для «Дельфина», например, пришлось потратиться на масляную краску, светильники, вентиляторы, кое-какие детали сантехники. Это стоило около 1 800 рублей. Деньги дал ХТЗ.

Сейчас в харьковском «Дельфине» в двух ваннах-бассейнах обучается ежемесячно 200 детей. Месячный курс обучения плаванию из 12 уроков стоит 3 рубля. Это позволяет покрывать все расходы по содержанию бассейна: иметь инструктора-завуча, двух тренеров по плаванию, медсестру, уборщицу и слесаря.

Постепенно, месяц за месяцем «дельфинята» освоили лабиринты подвала площадью свыше 300 квадратных метров и создали «бассейн-клуб» с кинозалами и театром «Медуза» (театр миниатюр, дружеских улыбок и забавных анекдотов). Кроме того, работает «Клуб ловцов юмора», выпускается печатный (на машинке) журнал «Дельфин». Авторы, артисты, режиссеры, редакторы — ребята.

На накопления приобретены фото- и киноаппараты. «Дельфинья» студия делает свои кинокартины.

...Во время занятий на одно из смотровых окон большой ванны-бассейна опускается полупрозрачный полихлорвиниловый голубой экран. Тренер включает стоящий в зале кинопроектор, и тогда рядом с малышами, плавающими в бассейне, на экране плывут «олимпийцы». Поглядывая на экран, ребята могут сравнить свои движения с движениями сильнейших пловцов мира...

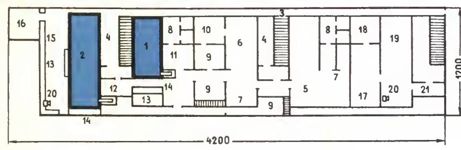
«Дельфин» уже выходит за пределы Харькова. Скоро подобные ему бассейны будут в Днепропетровске, Усть-Каменогорске... Какой город следующим примет эстафету?..

Харьковчане всегда готовы поделиться своим опытом с ребятами всех городов Советского Союза: ведь такой бассейн, как «Дельфин», можно сделать везде, построить его несложно и

Адрес редакции: Москва, Центр, ул. Кирова, д. 24. Телефоны редакции: для справок — К 4-18-35 и Б 3-21-22, массовый отдел — К 4-52-09, зав. редакцией — Б 3-82-18. Рукописи не возвращаются.

Т 02530. Подписано к печати 28/I 1967 г. Формат бумаги $70 \times 108^{1}/_{16}$. Объем 10,5 физ. печ. л., 14,7 усл. печ. л. Тираж 3 600 000 (2 850 001—3 100 000) экз. Изд. № 342. Заказ № 185.

Набрано и сматрицировано в ордена Ленина типографии газеты «Правда» имени В. И. Ленина. Москва, А-47, ул. «Правды», 24. Отпечатано в типографии «Красный пролетарий» Политиздата. Москва, Краснопролетарская, 16.



недорого. Если у кого из читателей возникнут вопросы, напишите по адресу: Харьков, ХТЗ, бассейн-клуб «Дельфин», старшему тренеру по плаванию Леониду Михайловичу Шнейдеру. Он с удовольствием ответит. Кроме того в издательстве «Физкультура и спорт» в этом году выйдет его книга о работе с «дельфинятами». Книга будет называться «Страна Дельфиния».

Н. ЗЫКОВ.

1. Шестиметровая ванна
2. Десятиметровая ванна
3. Вход в школу
4. Кладовые хоз. и спорт. инвентаря
5. Комната отдыха для детей — «Кают-компания»
6. Комната ожидания для родителей — «Мамская и папская»
7. Вешалки
8. Туалетные
9. Раздевалки
10. Медкабинет
11. Душевая
12. Тренерская раздевалка
13. Места для родителей
14. Тренерские мостики
15. Спортзал
16. Тренерская комната с пультом управления радиом и микрофонной связью
17. Музей школы
18. Кинофотолаборатория
19. «Клуб дельфинят»
20. Киноустановки
21. Лыжехранилище



ЛЕСНАЯ ДЕКОРАЦИЯ

Студеный ветер одиноко прокатывается по древесным вершинам. Лес теперь стал сквозной, просматриваемый. Но что это? Проходя меж обнаженных лип, осин и берез, неожиданно замечаешь дубок, сплошь обвешанный листвой. Полинявшая одежда безжизненно шелестит на нем, наводя раздумья о былой поре. Но попробуйте стряхнуть эту ломкую листву, вам вряд ли удастся. Цепко держится она на узловатых ветках. В чем тут дело? Ведь другие дубы уже сронили свои летние доспехи, но одиночки... Одиночки сохраняют их чуть ли не до самой весны. Прежде чем разобраться в существе такого явления, уясним, зачем вообще существует листопад.

Причин для сбрасывания листьев деревьями по меньшей мере три: чтобы не погибнуть от недостатка влаги (ведь зимой господствует физиологическая засуха — вода находится в состоянии, недоступном для растений); чтобы избавиться от вредных солей, отложенных за лето в листьях; наконец, чтобы не обломать под тяжестью снега скелетных сучьев. Листопад — одно из главнейших приспособлений для противоборства с невзгодами зимних условий.

Обычно листья сваливаются потому, что сосудистый пучок, проходящий из черешка в ветвь, изреживается, прерывается; приток питательных веществ иссякает. В месте отпадения листа появляется пробковый слой, закрывающий «ворота инфекции» — рану. Ветка не загнивает.

Но вернемся к нашему дубку. Почему же он не торопится скинуть свой летний наряд? Кроме причин исторического порядка (дуб—выходец из мест с мягким климатом, предки его были вечнозелеными), действуют и другие. Оставлять листья на зиму характерно больше для дуба зимнего. Его природа такова, что он свой листопад затягивает до весны. Упрямо не расстаются с листвой чаще всего молодые, сильно растущие экземпляры, так как они не прекращают вегетацию до глубокой осени, стало быть, не успевают заблаговременно подготовиться и листопаду. Ранние же заморозки, «убивая» листья, прежде чем они успеют образовать у черешка пробку из разделительной ткани, мешают их опадению. Вот и получается: зимой среди голого леса попадаются дубы, покрытые листвой. Своеобразная лесная декорация.

НАУКА И ЖИЗНЬ

Цена 35 коп. **Индекс 70 601**